BHS
II J
110-3

~~Nº 39~~

~~Nº 52~~

HS II J 110-3

Bayerische Berg-, Hütten- und Salzwerke
Bibliothek:
Gruppe: II J
B. Nr. 110
Aktiengesellschaft

Sammlung
practisch-chemischer
Abhandlungen
und
vermischter Bemerkungen,

von

W. A. Lampadius,

ordentlichem öffentlichem Lehrer der Chemie und des Hüttenwesens an der Bergakademie zu Freyberg, Assessorn des Oberhüttenamts daselbst, Mitgliede der Leipziger ökonomischen Societät und der mathematisch-physikalischen Gesellschaft zu Erfurt.

Dritter Band.

Dresden, 1800.
In der Waltherischen Hofbuchhandlung.

Bayerische Staatsbibliothek München

BIBLIOTHEK DER K. B. GENERAL BERGW. U. SALINEN ADMINISTR.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Vorrede.

In der Hoffnung, daß Kenner diesem dritten Bande meiner Sammlung chemischer Abhandlungen den aufmunternden Beyfall nicht versagen werden, mit welchem sie die beiden ersten beehrt haben, übergebe ich denselben dem sachverständigen Publiko. Man wird bemerken, daß dieser Band mehrere Resultate von der Anwendung der Chemie auf das gemeine Leben enthält, und in so fern wäre ich dem Titel dieser Schrift immer mehr nachgekommen. Verschiedene dieser Arbeiten unternahm ich auf höchste landesherrliche Verordnung, welche stets das allgemeine Beste zum Zwecke hatten, und von dieser Seite befand ich mich in einer zu der Bearbeitung dieser Gegenstände günstigen Lage. Von der andern Seite lassen mir aber auch meine überhäuften Geschäfte keine lange Zeit zu schrift-

lichen

lichen Ausarbeitungen übrig, und daher wurde jeder Aufsatz in diesen Abhandlungen aus meinen zerstreuten Papieren mit einer unvermeidlichen Eile, welche sich vielleicht hier und da in der Schreibart äußern mag, aber auf die Richtigkeit der zuvor gemachten Beobachtungen keinen Einfluß hat, niedergeschrieben.

Freyberg, im Julius 1800.

Wilhelm August Lampadius.

I.

Chemische Zergliederung des Elsterwassers bey Plauen im Voigtlande, nebst verschiedenen Bemerkungen.

I. Chemische Zergliederung des Elsterbrunnens;

unternommen

im Monat Junius 1799.

Vermöge eines höchsten gnädigsten Befehls unsers Durchlauchtigsten Churfürsten, begab ich mich im Junio 1799 nach dem Dorfe Elster, unweit Adorf im Voigtlande, um allda die genaue chemische Zergliederung eines Mineralwassers zu unternehmen, welches ganz in der Nähe dieses Dorfes quillt, und vermöge verschiedener bisheriger Erfahrungen in medicinischer Hinsicht die größeste Aufmerksamkeit verdiente. *) Um diesem

*) Erst nachdem ich diese Abhandlung aufgesezt habe, finde ich in der systematischen Beschreibung aller Gesundbrunnen und Bäder Deutschlands, Jena, 1798. S. 397, folgende Anmerkung, welche beweiset, daß dieser Brunnen schon über ein Jahrhundert die Aufmerksamkeit der Aerzte erregt hat: „Elstersäuerling, ein Springbrunnen bey Adorf im Voigtlande, braußt mit Vitriolsäure, und bekommt dadurch den Geschmack und die Wirkung des Egerbrunnens; s. Leisneri G. Tr. de Acidularum Elsteranarum Lympha, d. i. Bericht vom Elstersäuerling in Plauen, 1669." Ich habe diese Schrift, trotz alles Nachfragens, nicht erhalten können.

höchsten Befehle so pünktlicher zu entsprechen, und um die Analyse dieses Wassers möglichst genau zu unternehmen, schlug ich meinen Wohnort in dem Dorfe Elster selbst auf, weil ich nun überzeugt war, daß durch den Transport keine Veränderung der Grundmischung des Wassers erfolgt seyn konnte.

Vorläufige Reinigung des Brunnens, nebst der Bestimmung der quellenden Wassermenge und dessen Temperatur.

Da die drey Quellen, welche dieses Wasser liefern, zwar schon seit mehrern Jahren in guten Sandstein mit Thon umgeben, gefaßt, aber noch unbedeckt sind, so fand ich verschiedene Unreinigkeiten in dem Brunnen. Ich ließ ihn daher zuerst am 16. Junius ausschöpfen und reinigen, wobey die Entwickelung der Kohlensäure so stark war, daß sie dem Arbeiter sehr beschwerlich fiel, und in dem ausgeleerten Brunnenschachte, welcher 1 Elle, $22\frac{3}{4}$ Zoll Wasserhöhe und 1 Elle, 9 Zoll Durchmesser hat, ein hineingehängtes Licht bald verlöschte.

Wegen des künftigen Gebrauchs dieses Mineralwassers war es zu wissen nöthig, auf welche Quantität man in einer gegebenen Zeit zu rechnen hätte.

hätte. Nachdem sich nun der Brunnen wiederum gefüllt und abgeklärt hatte, so wurden am 17ten diese Messungen unternommen, woraus sich dann folgendes Durchschnittsverhältniß ergab:

1.) Durch Abfließen der Quelle erhält man in einer Stunde 6468 Kubikzoll franz. oder 1 Kubikfuß in 16 Minuten.

2.) Wenn der Brunnen, ein Volumen von 39964 Kubikzoll, ganz ausgeschöpft wird, so ist er in 2 Stunden, 20 Minuten wiederum gefüllt, und es kommen also auf die Stunde 17127 Kubikzoll. Hieraus ergiebt sich das Resultat, daß eine größere Menge Wasser durch den Druck herbey geführt wird, wenn die Wassersäule erniedrigt wird. Auf diese leztere Quantität dürfte dann auch wohl bey der künftigen Füllung und Schöpfung Rücksicht zu nehmen seyn.

Die Temperatur dieser Quelle verhält sich immer zwischen 7 und 8 Grad Reaumür, und leztere ist selbst in dem strengen Winter von 1798 bis 1799 nicht abgefroren.

Erste Reihe von Versuchen,

durch welche die Bestandtheile des Elsterwassers, ohne Rücksicht auf Quantität, bestimmt wurden.

Um überflüßige Weitläuftigkeiten zu vermeiden, werde ich hier nur die positiv ausgefallenen Versuche anzeigen, die negativen hingegen mit Stillschweigen übergehen.

Da sich nun am 18. Jun. das Wasser wieder gehörig abgehellet hatte, wurden folgende Prüfungen mit demselben unternommen:

1.) Lakmustinktur und Papier

wurden in einer kurzen Zeit durch das Elsterwasser roth gefärbt; ein Kennzeichen, welches alle übrigen Proben auf eine freye Säure überflüßig machte.

2.) Lakmustinktur und Papier

wurden durch dieses Wasser nicht mehr geröthet, nachdem es 10 Minuten lang gekocht war. Jene Röthung war also durch Kohlensäure hervorgebracht.

3.) Kohlaufguß und Curcumapapier

veränderten die Farbe zuerst, nachdem das Wasser

fast

fast bis zur Trockne eingekocht war. Dann wurde der erstere grün, und das leztere braun; beides Kennzeichen von einem **feuerbeständigen Alkali**, welches durch Kochung seiner Kohlensäure beraubt war. Mit der größesten Wahrscheinlichkeit ließ sich hier auf das Daseyn des **Mineralalkali's** schließen, wie auch durch die weiter folgende Zergliederung bestätigt wurde.

4.) **Kochung des Wassers**

brachte eine lebhafte Trübung desselben hervor. Der Niederschlag, welcher durch Filtration abgesondert werden konnte, war von einer ochergelben Farbe, gleich dem natürlichen Brunnenocher an der Quelle. Ich machte eine saturirte Auflösung von beiden in Salzsäure, und schlug zuerst durch Blutlauge **Eisen** als Berlinerblau, dann durch zuckersäure **Kalkerde** als zuckersauren Kalk, und darauf durch kohlensaures Alkali **Talkerde** aus demselben nieder. Diese drey Körper waren zuvor in dem Wasser durch aneignende Verwandschaft der Kohlensäure aufgelößt, und fielen daraus nieder, sobald die leztere entweder durchs Kochen oder durchs Stehen an der Luft entwich.

5.) **Kalkwasser**

trübte das frische Elsterwasser sehr stark. Der

Niederschlag wurde so lange wiederum aufgelößt, bis achtmal so viel concentrirtes Kalkwasser hinzu gesezt wurde; ein Beweis, daß eine beträchtliche Menge freyer Kohlensäure in diesem Wasser enthalten ist.

6.) Silberauflösung in Salpetersäure brachte augenblicklich eine lebhafte Trübung von weißer Farbe, vor und nach dem Kochen des Wassers hervor. Der weiße Niederschlag veränderte sogleich im Sonnenlichte seine Farbe und wurde schwarz. Er war daher nichts anders als Hornsilber, und zeigte von dem Daseyn einer gebundenen Salzsäure. (Freye konnte es nicht seyn, da das gekochte Wasser die Lakmustinktur nicht veränderte).

7.) Salzsaure Schwererdenauflösung erzeugte sogleich einen häufigen Niederschlag von schwefelsaurer Schwererde. Also auch aus obigen Gründen gebundene Schwefelsäure. Es entstand nun die Frage, ob diese beiden Säuren, mit einer Erde, oder einem metallischen Kalk, oder mit Mineralalkali in dem Elsterwasser gebunden wären, und es wurden daher folgende Versuche unternommen:

8.) Blut-

8.) Blutlauge

brachte im frischen Elsterwasser, aber nicht im gekochten, einen Niederschlag von Berlinerblau hervor. Das Eisen ist also in demselben (s. Nr. 4) blos durch Kohlensäure aufgelößt, keineswegs aber mit der Schwefel- und Salzsäure vereinigt.

9.) Zuckersäure und zuckersaures Pflanzenalkali, beide trüben das frische Wasser, wenn es einige Zeit (verschlossen) mit jenen Reagentien gestanden hat, wodurch die Gegenwart der Kalkerde angezeigt wird. Nach der Kochung ist diese Eigenschaft verloren, mithin auch die Kalkerde, wie schon Nr. 4. zeigt, nur durch Kohlensäure in dem Wasser aufgelöset.

10.) Kohlensaures Kali

trübt das gekochte Wasser gar nicht, wodurch ebenfalls bewiesen wird: daß weder Gyps, noch Eisenvitriol, noch Bittersalz, noch salzsaurer Kalk, oder Talk, noch salzsaures Eisen in diesem Mineralwasser aufgelößt sind.

11.) Bleyzuckerauflösung

wurde nun gebraucht, um das Mineralalkali zu erhalten, mit welchem die Schwefelsäure und Salzsäure in dem Wasser verbunden waren. Ich goß so lange zu einem Theile eingekochten Elster-

wassers von dieser Auflösung, als noch ein Niederschlag erfolgte. Bey dieser Zersetzung gehen die Schwefelsäure und Salzsäure an das Bley, und fallen mit demselben in Verbindung nieder. Das Mineralalkali hingegen vereinigt sich mit der Essigsäure und bleibt in der Flüßigkeit aufgelößt. Als ich daher die leztere von dem Niederschlage durchs Filtriren absonderte, sie durchs Abdampfen zur Trockne brachte, und dann so lange glühen ließ, bis alle Essigsäure verbrannt war, so fanden sich die unverkennbaren Spuren des Mineralalkali's, welches mit der Schwefelsäure und Salzsäure verbunden gewesen war; denn das zurückgebliebene Salz färbte nicht allein das Curcumapapier schnell braun, sondern gab auch mit der Salpetersäure würklichten Salpeter.

Alle diese Versuche bewiesen mir nun deutlich genug, daß die Bestandtheile des Elsterwassers folgende seyen:

a) **Freye Kohlensäure.**
b) **Kohlensaures Eisen.**
c) **Kohlensaure Kalkerde.**
d) **Kohlensaure Bittererde.**
e) **Kohlensaures Mineralalkali.**
f) **Schwefelsaures Mineralalkali.**

g) Salz-

g) Salzsaures Mineralalkali.

h) Kieselerde.

Ich konnte nach diesen vorläufigen Prüfungen, durch welche ich alle Bestandtheile des Wassers glaubte entdeckt zu haben, nunmehr sicher zu der Bestimmung der Quantität selbst übergehen.

Zweyte Reihe von Versuchen, durch welche die Quantität der Bestandtheile in dem Elsterwasser bestimmt wurde.

Ehe ich die Beschreibung derjenigen Zergliederung vortrage, welche ich am 19. Junii 1799 an der Quelle zu Elster unternahm, wird es nothwendig seyn, zuerst meine angewendete Zergliederungsmethode selbst, der größeren Bestimmtheit wegen, zu erwähnen.

Die Kohlensäure wurde durchs Kochen mit Beyhülfe des im Anhange beschriebenen pneumatischen Apparats entwickelt und gemessen. Uebrigens wurden die Niederschläge aus dem Wasser sorgfältig auf den Filtris gesammelt, genau bezeichnet, und nach meiner Rückkunft im Churfürstlichen chemischen Laboratorio allhier nach vollkommener Trocknung gewogen. Da es sehr wahrscheinlich ist, daß alle Mineralwässer von Zeit zu

Zeit

Zeit die Quantität ihrer Bestandtheile ändern; je nachdem der chemische Proceß, bey welchem sie sich im Innern der Erde bilden, verschieden von statten geht, oder je nachdem mehr oder weniger unhaltige Quell- odere andere Wasser Zufluß zu dem Mineralwasser haben, so hielt ich es für nothwendig, mehrere vergleichende Versuche zu unternehmen. In Hinsicht auf den Gehalt der Kohlensäure wurde mir dieses um so leichter, als ich mit meinem neuen Apparate bequem, schnell und gewiß arbeiten konnte.

Folgendes sind nun die unternommenen Arbeiten, nebst deren Resultaten:

1. Ge-

1. Gehalt des Elsterwassers an freyer Kohlensäure.

1799 Junius.	Elsterwasser, 4 Kubikzoll. Paris.	Gaben Kohlensäure.	Witterung.	Temperat. der Luft.
				Reaum.
d. 18. Nachm. 2 Uhr.	— —	2,17	helle mit abwechselndem Regen.	11,° +o
d. 18. Abends 7 Uhr.	— —	2,12	heiter.	8,° +o
d. 19. Vorm. um 4 Uhr.	— —	2,18	heiter.	7,° +o
d. 19. Abends um 9 Uhr.	— —	3, 0	Um 7 Uhr Regenguß und trübe.	12,° +
d. 20. Morg. um 6 Uhr.	— —	3,10	wolkigt.	10,° +
d. 20. Mitt. um 12 Uhr.	— —	3, 1	ebenso.	13,° +
d. 20. Abends um 8 Uhr.	— —	2,16	ebenso.	13,° +

Im Durchschnitt enthalten 4 Kubikzoll = 3,1 Kubikzoll Kohlensäure.

Aus dieser Tabelle ist also die Verschiedenheit des kohlensauren Gehaltes schon hinlänglich zu ersehen, und es würden bey der Prüfung eines jeden Mineralwassers dergleichen Wiederholungen von wesentlichem Nutzen seyn.

Die nun folgende Bestimmung der festen Bestandtheile des Elsterwassers ist nur zweymal unternommen, theils wegen des zu vielen Zeitaufwandes,

wandes, welcher wiederholten Zergliederungen hätte müssen gewidmet werden, theils weil es nicht wahrscheinlich ist, daß dieser Gehalt des Wassers so veränderlich seyn kann.

Die erste Reihe dieser Versuche, welche ich mit A bezeichnen will, wurde vom 19ten bis gegen den 21. Junius, und die zweyte B, vom 24sten bis gegen den 28sten desselben Monats unternommen.

2. Bestimmung der Menge des Glaubersalzes und Rochsalzes durch 3 Arbeiten.

a) Wurde 1 Pfund (= 32 Loth Cöllnische Mark) gekochtes abgeklärtes Elsterwasser mit salzsaurer Schwererdenauflösung, so lange als noch ein Niederschlag fiel, gemischt. Weil hier zugleich etwas kohlensaure Schwererde mit niederfallen konnte, so wurde der Niederschlag mit etwas Essigsäure digerirt, ausgesüßt, getrocknet und gewogen.

b.) Wurde 1 Pfund dieses Wassers mit der gehörigen Menge Silberauflösung, welche des kohlensauren Mineralalkali's im Wasser wegen mit Salpetersäure übersättigt war, vermischt und der Niederschlag von Hornsilber wohl ausgesüßt, getrocknet und gewogen.

c.) Ver-

c) Versezte ich 1 Pfund gekochtes Elsterwasser so lange mit Bleyzuckerauflösung, als noch ein Niederschlag erfolgte. Die überstehende Flüßigkeit wurde bis zur Trockne abgedampft, im silbernen Tiegel geglühet, und gewogen. Es war, wie schon oben angemerkt wurde, Mineralalkali.

Der Schwerspath vom ersten Versuch A wog . .	10,52 Gran.
Der Schwerspath von B wog	10,49 Gran.
Das Hornsilber von A wog .	19,70 Gran.
Das Hornsilber von B wog .	19,64 Gran.
Das Mineralalkali von A wog	12,20 Gran.
Das Mineralalkali von B wog	12,20 Gran.

Mithin enthielt 1 Pfund Elsterwasser:

Nach dem Versuch A, Glaubersalz	25,0 Gran,
und Kochsalz	13,50 Gr.
Nach dem Versuch B, Glaubersalz	24,89 Gr.
Kochsalz	13,42 Gr.

3. Gewichtsbestimmung des Eisenkalks, der Kalk- und Talkerde, nebst der noch anhängenden Kohlensäure durch mehrere Arbeiten.

a) 20 Pfund Elsterwasser wurden nach und nach eingekocht, wobey eine immer stärker werdende Trübung erfolgte. Nachdem diese Menge bis etwa

etwa auf 2 Pfunde eingedampft war, seihete ich sie durch und sammelte den Niederschlag sorgfältig auf einem Filtro, so wie die Flüßigkeit noch zu einem anderweiten Behufe aufbewahrt wurde.

b) Da ich wußte, daß der erhaltene Niederschlag aus Eisenkalk, Talk- und Kalkerde bestand, welchen noch ein Theil Kohlensäure anhängte, so brachte ich denselben, nach vorhergegangener Austrocknung, in eine kleine Glasretorte und entwickelte durch Einwirkung des Feuers noch 19 Kubikzoll Kohlensäure.

c) Der ausgeglühete Rückstand wurde in derselben Retorte sogleich durch Beyhülfe der Wärme in reiner Salzsäure aufgelößt, wobey 15,00 Gran Kieselerde zurück blieben.

d) Die safrangelbe Auflösung wurde mit ätzendem Ammoniak versezt, und nach der Erwärmung durchgeseihet. Nach der Glühung des getrockneten Präcipitats erhielt ich 37,00 Gran reinen Eisenkalk.

e) Die Flüßigkeit, aus welcher das Eisen geschieden war, vermischte ich darauf mit zuckersaurem Kali. Der gesammelte Niederschlag wog nach

dem

dem Trocknen und Glühen 25,00 Gran und war reine Kalkerde.

f) Endlich wurde die lezte von dem zuckersauren Kalk getrennte Flüßigkeit mit kohlensaurem Kali vereinigt, und dadurch die Talkerde gefällt, welche nach der Trocknung und Glühung 10,00 Gran wog. Das Resultat sämmtlicher Versuche zeigt nun in einem Pfunde Elsterwasser folgende Bestandtheile:

Nach dem Versuch A. Eisen 1,85 Gran.
— — — B. — 1,80 Gran.
Nach dem Versuch A. Kalkerde, 1,25 Gran.
— — — B. — 1,24 Gran.
Nach dem Versuch A. Bittererde 0,50 Gran.
— — — B. — 0,51 Gran.
Nach dem Versuch A, anhängende Kohlensäure . 19,0 Kubikzoll.
Nach dem Versuche B. anhängende Kohlensäure . 21,3 Kubikzoll.
Vermöge des Versuches A. Kieselerde 0,75 Gran.
— — — B. — 0,69 Gran.

4. **Gewichtsbestimmung des kohlengesäuerten Mineralalkali's.**

Die Kohlensäure entweicht von dem Mineralalkali erst zum Theil bey einer anhaltenden Sie-

dung. Dieses, und die verhältnißmäßig geringe Menge desselben im Elsterwasser macht, daß die Veränderung der Curcumatinktur und anderer Reagentien erst bemerkt wird, wenn das Wasser fast bis zur Trockne eingekocht ist. Um indessen auch die Quantität dieser Substanz genau zu bestimmen, wurde derjenige Theil des Elsterwassers, welcher bey 3. a. von 20 auf 2 Pfund eingedampft und filtrirt war, vollends bis ganz zur Trockne in einer porzellainern Schaale abgedampft. Das trockne Salz bestand nunmehro aus Glaubersalz, Kochsalz und kohlengesäuertem Mineralalkali. Ich lösete es in einem genau tarirten Gläschen in einer eben hinreichenden Menge Wasser auf, und bemerkte die Grane Schwefelsäure, welche zu der vollkommenen Sättigung des Alkali's nöthig waren. Es giengen 30,15 Gran auf. Da nun die Erfahrung lehret, daß 21,87 Gran Mineralalkali 13,19 Gran Schwefelsäure zur Sättigung erfordern, so ergiebt es sich, daß 20 Pfund Elsterwasser 50,00 Gran, oder 1 Pfund desselben 2,50 Gran reines Mineralalkali enthalten. Diese erfordern, um, wie in dem Elsterwasser, vollkommen mit Kohlensäure saturirt zu seyn,

50,00

*) Nach eigenen genauen Erfahrungen.

50,00 Gran Kohlensäure. Die Summe macht also in einem Pfunde des sogenannten Wassers 5,00 Gran kohlensaures Mineralalkali.

5. Summarische Zusammenstellung aller in dem Elsterwasser gefundenen Bestandtheile.

1.)	Kohlensäure in 100 Kubikzollen Wasser, (größtentheils frey, etwas durchs Kochen vom Eisen und den Erden geschieden)	76,3 K. Z.
2.)	Glaubersalz in 1 Pfund ꞉	25,00 Gran.
3.)	Kochsalz — — ꞉	13,50 —
4.)	Kohlensaures Mineralalkali ꞉	5,00 —
5.)	Kohlengesäuertes Eisen ꞉	1,85 —
6.)	Kohlengesäuerte Kalkerde ꞉	1,25 —
7.)	Kohlengesäuerte Bittererde ꞉	0,50 —
8.)	Kieselerde ꞉ ꞉	0,75 —

6. Tabellarische Vergleichung des Elsterwassers mit dem Eger- und Pyrmonterbrunnen.

Aus allen den obigen Erfahrungen scheint es hinreichend zu erhellen, daß der Elsterbrunnen allerdings unter die vorzüglichen Mineralwasser Deutschlands zu zählen ist, und in Hinsicht seiner Bestandtheile dem Eger- und Pyrmonterbrunnen am nächsten kommt. Er enthält etwas mehr Eisen als der Egerbrunnen, und nähert sich dadurch

dem Pyrmonter mehr. Hingegen enthält er weniger kohlensaures Mineralalkali als der erstere, und weniger freye Kohlensäure als beide. Am deutlichsten wird dieses aus folgender Tabelle zu ersehen seyn.:

Bestandtheile.	Elsterwasser.	Pyrmonterwasser.	Egerwasser.	Spaawasser.
	in 100 K. Z.			
Kohlensäure	76,3 K. Z.	187,5 K. Z.	(162,3. K. Z. n. Reuß. (93,0 K. Z. n. Gren.	45,0 Kz.
Glaubersalz	25,0 Gr.	3,7 Gr.	52,33 Gr.	0
Kochsalz	13,5 Gr.	0	8,96 Gr.	0,24 G.
Kohlengesäuert. Eis.	1,85 Gr.	1,40 Gr.	1,25 Gr.	0,78 G.
Kohlenges. Kalkerde	1,25 Gr.	4,60 Gr.	1,58 Gr.	2,04 G.
Kohlenges. Talkerde	0,50 Gr.	4,50 Gr.	0.	4,84 G.
Kohlensaures Mineralalkali	5,00 Gr.	1,60 Gr.	17,0 Gr.	2,04 G.
Kieselerde	0,75 Gr.	0	1,0 Gr.	0
Salzsaure Bittererde	0	1,62 Gr.	0	0
Bittersalz	0	7,29 Gr.	0	0
Gyps	0	11,56 Gr.	0	0

Verschiedene Bemerkungen über das Elsterwasser.

Das angenehme Resultat dieser von mir mit möglichster Sorgfalt unternommenen Zergliederung des

Elster-

Elsterwassers macht es mir zur Pflicht, noch folgende Bemerkungen, von welchen ich glaube, daß sie zur weitern Aufnahme und physikalischen Beurtheilung desselben vielleicht noch etwas beytragen könnten, hinzuzufügen.

Ueber die beste Fassung des Brunnens.

Die oft genannten Quellen des Elsterwassers sind der Unannehmlichkeit ausgesezt, in der Frühlingszeit und (jedoch selten) bey sehr heftigen Gewittergüssen, von der nahe liegenden Elster überschwemmt zu werden. Die schon in Vorschlag gebrachte Ableitung der Elster, so wie die Aufsuchung der Quelle an einem andern Orte, scheinen mir aber aus folgenden Gründen nicht rathsam: 1.) Das Elsterthal ist dort sehr schmal und flach, so daß, wenn die Elster auch um einige hundert Schritt abwärts geführt würde, bey einer großen Ueberschwemmung dennoch die Verunreinigung der Quelle erfolgen würde; 2.) da sich die Bestandtheile der Quelle, meiner Vermuthung nach, erst an Ort und Stelle in der Tiefe eines Torflagers bilden, so würde man wahrscheinlich vergebens nach derselben auf den benachbarten Bergen suchen. Meiner unmaßgeblichen Meynung nach,

dürfte es das beste seyn, den Brunnen, so wie es bereits unter der Erde geschehen ist, noch über derselben mit einer dichten geschlagenen Thonmauer von 1 bis 2 Ellen Dicke und 1 Elle Höhe zu umgeben, welche alsdann das Wasser des Elsterflusses, da es nur höchstens 1 Fuß über die Quelle zu steigen pflegt, gewiß abhalten würde.

Ueber die medicinische Wirkung des Elsterwassers.

Obgleich allerdings nur Erfahrungen und das Urtheil wissenschaftlicher Aerzte die bestimmte Wirkungsart des Elsterbrunnens auf den menschlichen Körper genauer lehren können, auch ich mich zu einer solchen Bestimmung a priori nicht aufwerfen mag, so darf ich es doch, vermöge meiner Zergliederung wagen, dasselbe unter die Klasse der auflösenden, in größerer Menge abführenden und zugleich stärkenden Mineralwässer zu setzen. Die in demselben befindlichen Salze lösen in geringerer Menge auf, in größerer führen sie ab. Die Kalk- und Bittererde, nebst dem Mineralalkali, absorbiren schädliche Säuren in dem Körper. Wenn blos salzigte Mineralwässer als das Seidschützer- und Epsomerwasser gewisse Körper, die sie reinigen

gen sollen, zu sehr schwächen, so haben wir im Elsterwasser das Eisen und die vortrefliche Kohlensäure, welche, indem der erschlaffende Reiz des Abführungsmittels die Eingeweide schwächt, sogleich wieder zusammenziehend und restaurirend wirken. Der unwirksame, ja oft nachtheilige Gyps, welchen z. B. auch das Pyrmonterwasser enthält, fehlt unserm Elster = so wie dem Egerwasser gänzlich. Zum Baden rheumatischer auch nerven = und muskelschwacher Personen kann es auch, vermöge dieser Bestandtheile, seine Wirkung nicht versagen, und hierzu wäre vielleicht in der Folge die zweyte Quelle, welche jezt noch mitten in der Elster, etwa vierhundert Schritte unter der jezt eingefaßten, quillt, vorzurichten. Daß die Luftblasen, welche dort so häufig aufsteigen, nichts als Kohlensäure sind, davon habe ich mich durch genaue Prüfung überzeugt. Die Luft wird vom Kalkwasser nach vorhergegangener Trübung ganz absorbirt.

Von der Anlage eines künstlichen Schwefelbades zu Elster.

Um eine vielleicht in der Folge zu Elster, oder auch an andern Badeorten, zu treffende Badeanstalt noch gemeinnütziger zu machen, dürfte vielleicht

die Anlage eines künstlichen Schwefelbades nicht unschicklich seyn. Nach mehreren Versuchen, welche ich auf Veranlassung einiger Herren Aerzte in Freyberg unternahm, läßt sich sehr leicht ein starkes Schwefelbad auf eine wohlfeile Weise folgendermaßen nachahmen: Ein eisernes Rohr wird mit gemeinem Schwefelkiese gefüllt. An dem einen Ende des Rohres wird eine Retorte mit Wasser zum Kochen gebracht; an dem andern befindet sich ein Rohr, durch welches die sich entwickelnde Luft in eine mit warmem Wasser gefüllte Badewanne geleitet wird. Das Rohr selbst wird in einem Windofen glühend erhalten. So wie nun das Rohr glühet und das Wasser kocht, so geht eine große Menge Schwefelleberluft an das Wasser über, und schwängert das leztere so reichhaltig an, daß dieses künstliche Bad nun gewiß keinem natürlichen Schwefelbade nachstehen dürfte, und, in Verbindung mit dem innern Gebrauch des Elster- oder eines andern Wassers, wohl in schicklichen Fällen seine heilsame Wirkung nicht versagen würde.

Einige

Einige geognostische Ideen über die Entstehung des Elsterwassers.

Nach allem was ich bisher über die Entstehung der Mineralwässer erfahren habe, scheint es mir höchst wahrscheinlich, daß das Elsterwasser unter diejenige Art der Wässer zu zählen ist, welche ihren Ursprung einer Torfformation, welche man auch in jenen Gegenden häufig antrifft, verdanken. Der Torf, welcher sich in einer höhern oder tiefern Lage aus Pflanzen und Pflanzentheilen bildet, ist in einer Art von fortdauernden Gährung begriffen, wodurch eine große Menge Kohlensäure entwickelt wird, welche das Eisen dieser Pflanzentheile auflöset. Wird nun eine solche gährende Torfmasse von einem reinen Quellwasser durchdrungen, so entstehen die kohlensauren u. eisenhaltigen Quellen ohne Salze, wie sie sich in der Nähe eines jeden Torflagers finden. Wenn aber im Gegentheil das die Torfmasse durchdringende Wasser schon mit Salztheilen geschwängert ist, so bilden sich, wie zu Elster, die salzigten eisenhaltigen Quellen. Die übereinstimmende Art des Vorkommens beweiset auch sehr gut, was die Analyse zeigte, nämlich: daß das Elsterwasser dem Eger- und Pyrmonterwasser am nächsten komme. Um die Quellen aller dreyer Orte befinden sich verschiedene Torflager; auch ist diese Gegend des Voigtlandes bis an das Fichtelgebirge hinauf hier und da mit Torflagern bedeckt, welche alle (wie das Gut Schönberg) schwache Mineralquellen dieser Art enthalten.

Beschreibung des neuen Apparats zur Entbindung der Kohlensäure aus einem Mineralwasser.

Da ich den Apparat, wovon ich anbey eine Abbildung beyfüge, zum erstenmale bey der Analyse des Elsterwassers gebrauchte, so will ich denselben auch hier kürzlich beschreiben. Zugleich wollte ich durch diese Beschreibung die oben angeführten Versuche deutlicher machen: A ist ein kleiner messingener inwendig vergoldeter Kolben, welcher genau 4 Kubikzoll faßt; B, ein ganz enges gläsernes Entbindungsrohr, welches an den Kolben luftdicht angeschraubt wird. C, Ein gläsernes abgetheiltes Maas nach 4 Kubikzoll, und den Decimaltheilen derselben. D, Eine Lampe durch Weingeist brennend. E, Die mit Wasser von 60 Graden Temperatur gefüllte Wanne, um die Luftsäure darüber aufzufangen.

So wie nun der Kolben mit dem Mineralwasser gefüllt ist, so wird dasselbe durch das Feuer der Lampe zum Kochen gebracht, und die Entbindung der Kohlensäure erfolgt schnell, so daß der ganze Versuch in 8 bis 10 Minuten beendigt ist. Die Hauptsache bey diesem Versuche ist, den gleichförmigen Grad der Temperatur in der Wärme zu erhalten.

II.

Verschiedene Bemerkungen

über

den Zinnschmelzprozeß,

so wie

über das Probiren der Zinnerze.

II. Verschiedene Bemerkungen über den Zinnschmelzprozeß.

§. 1.

Der Zinnschmelzprozeß ist wohl allerdings unter diejenigen Hüttenarbeiten zu rechnen, welche noch einer mehrern Vervollkommnung fähig sind. Das Zinn ist wegen seiner leichten Verkalkbarkeit so schnell bey dem Schmelzprozesse zu zerstören, und schmelzt von der andern Seite in verkalktem Zustande so schwer, daß bis jezt noch immer ein Verlust von 10 bis 15 pro Cent und darüber bey dem Ausbringen desselben statt findet. Ich habe mir in dieser Absicht alle Mühe gegeben, das Zinnschmelzen in unserm Erzgebirge genau zu beobachten. Auf einer im Jahre 1799 unternommenen Reise fand ich diese Arbeit nur zu Ehrenfriedersdorf im Gange.

Die Hütten zu Marienberg und Johanngeorgenstadt standen kalt, und ich mußte mich an jenen Orten mit der Besichtigung der Oefen und der Relation der Herren Hüttenbeamten begnügen. Da aber

aber diese Schmelzmethoden im wesentlichsten mit einander übereinkommen; so werde ich den Ehrenfriedersdorfer Schmelzprozeß, durch welchen man im Jahre 1798 256 Centner Zinn ausbrachte, hier nach meiner eigenen Beobachtung beschreiben, und zugleich meine Bemerkungen darüber hinzufügen.

§. 2.

Erze.

Die Zinnerze, welche dort auf Gängen gewonnen werden, sind der in unserm Erzgebirge gewöhnliche Zinnstein. Zu mehrerer Aufklärung des Zinnschmelzprozesses habe ich eine Zergliederung dieses Foßils unternommen, und ich halte dies hier für den schicklichsten Ort, die Resultate jener Analyse mitzutheilen. *) Hundert Theile reiner Zinnstein enthalten.

Zinn-

*) Die Methode der Analyse selbst ist folgende:
Der gepülverte Zinnstein wurde mit einer zehnfachen Menge Aetzlauge im silbernen Tiegel bis zur Trockne eingekocht, die Masse einige Stunden lang geglühet, mit Wasser aufgeweicht, und dann die ganze Flüßigkeit mit Salzsäure übersättigt. Die Kieselerde sonderte sich ab. Eisen und Zinn wurden aufgelöset, durch kohlensaures Kali gefällt, und dann der Zinnkalk durchs Digeriren mit Ammoniak getrennt; das Eisen blieb hier als ein rother Ocher zurück, und das Zinn wurde durch Verdampfung des Ammoniaks frey. Die Kalke wurden mit der größten Vorsicht reducirt, und darnach der Gehalt an Säurestoff bestimmt.

Zinnmetall	68.
Eisenmetall	9.
Säurestoff	16.
Kieselerde	7.
	100.

Der Zinnstein besizt folgende Eigenschaften, welche auf den Gang des Schmelzens den merklichsten Einfluß haben müssen.

1.) Ist er, für sich behandelt, in dem stärksten Ofenfeuer strengflüßig und kaum zusammen zu schmelzen.

2.) Besser schmelzt er im Kohlentiegel, wobey sich vor dem Gebläse schon einige Zinnkörner absetzen.

3.) Vollkommen wird er in Fluß gebracht, wenn man denselben zuvor mit Kohlenpulver geröstet hat.

4.) Der Zusatz von 8 bis 10 pro Cent gebrannten Kalk befördert die Schmelzbarkeit desselben.

Ich werde diese Resultate weiter unten benuzzen, und führe hier nur noch an, daß man bey den zu Ehrenfriedersdorf gewonnenen Zinnerzen noch Arsenikkies, Quarz, Hornblende,

Gneus

Gneus und Wolfram findet, ehe sie den Wäsch- und Feuerarbeiten unterworfen werden.

§. 3. Pochen und Waschen der Erze.

Das Pochen und Waschen der Zinnerze geschiehet hier, wie bey allen ähnlichen Aufbereitungsarbeiten, um den spezifisch schwerern Zinnstein von dem beygemengten Gestein abzusondern. Zu Ehrenfriedersdorf unterwirft man die geschiedenen Erze, ohne sie zuvor in freyen Haufen zu brennen, dem Pochen und Waschen. Da man hier auf das Ausbringen des Arseniks mit Rücksicht zu nehmen hat, so würde durch eine solche Röstung im Freyen ein beträchtlicher Antheil desselben verloren gehen, wenn gleich auch durch diese Vorarbeit die mechanische Absonderung der übrigen beigemengten Theile beträchtlich befördert werden sollte. Durch dieses Pochen und Waschen erhält man rösches Zinnerz (Zinnkies zu Ehrenfriedersdorf genannt) und zähes. Beide sondern sich nach dem spezifischen Gewichte ab, und die erstere Sorte enthält eine größere Menge Arsenikkies. Der abgewaschene Schlamm aus dem Schlemmgraben ist so rein, als man es nur verlangen kann, und hält, nach meiner Untersuchung, im Centner = 110 Pfund nur 1 Pfund Zinn.

§. 4.

§. 4.

Weiteres Rösten und Waschen der roh gewaschenen Zinnerze.

Die Röstung geschieht zu Ehrenfriedersdorf in einem Röstofen mit dem sogenannten Fuchs, nebst angebrachtem Giftfange. Wenn man die Anlage dieses Ofens genau betrachtet, so scheint es allerdings, als wenn ein Theil des Feuers nicht gehörig auf den Zinnstein wirken könne, wie denn auch schon ältere Versuche von dem verstorbenen Amalgamirmeister **Ortmann** bewiesen haben, daß die Röstung der Zinnsteine mit Holz- und Zeitersparniß besser in einem ungarischen Röstofen, wie sie auf dem hiesigen Amalgamirwerk und den Schmelzhütten gebraucht werden, unternommen werden könnte. Ich konnte zu Ehrenfriedersdorf die Ursache nicht erfahren, warum man sich dieser Vorrichtung nicht bedienet, welche sich doch gut mit dem Giftfange vereinigen ließe. Die röschen Zinnerze werden viermal abwechselnd gebrannt, und auf Glauchheerden gewaschen, hingegen die zähen nur einmal auf diese Weise behandelt. Die zähen röstet man 12 Stunden, und die röschen jedesmal bis gegen 10 Stunden. Bey jeder Röstung, wo

man 5 bis 6 Centner Erz aufsezt, geht $\frac{1}{2}$ Klafter $\frac{6}{4}$ Ell. langes weiches Holz auf. 276 Centner rohe gewaschene Erze geben im Durchschnitt 20 Centner gebrannte gewaschene von vier verschiedenen Sorten.

§. 5.
Bemerkungen über das Rösten und Waschen der Zinnsteine.

Bey Beobachtung des Ganges dieser Arbeiten zu Ehrenfriedersdorf bemerkte ich folgende Veränderungen, welche der rohe Zinnstein durch dieselben erleidet: 1.) Entwickelt sich bey dem ersten zweystündigen gelinden Feuer der Schwefel nebst den Wasserdämpfen. 2.) Kommen die Erze nach und nach in einen stärkern Brand, und der Arsenik verflüchtigt sich mit Flamme; der größte Theil legt sich oxidirt als Giftmehl in dem Giftfange an; ein anderer geringerer Theil bleibt als Arseniksäure mit dem Eisen verbunden zurück. 3.) Werden die in den Erzen enthaltenen Metalle, das Zinn und das Eisen noch stärker oxidirt. Es werden nun zwar durch diese Röstungen und Schlemmungen zwey Hauptabsichten erreicht, nämlich der Schwefel und Arsenik verflüchtigt, so wie das verkalkte und arseniksaure Eisen abgewaschen; indessen wird zugleich das

das Zinn zu stark oxidirt, und dadurch die Reduktion und Ausschmelzung erschwert. Um sich von dieser Thatsache zu überzeugen, stelle man folgende Versuche an: Einen Theil Zinnerz theile man genau in drey gleiche Hälften und röste sie auf folgende verschiedene Weise: a) röste man in einem ofnen Feuer so lange und stark als möglich; b) röste man äußerst gelinde bis zu der Verflüchtigung des Arséniks; c) röste man gelinde unter steter Bedeckung mit Kohlenpulver. Man beschicke nun alle 3 Proben zur Schmelzung auf die weiter unten angegebene Art, und man wird sich über die Verschiedenheit des Ausfalles wundern. Ich hatte schon vor einigen Jahren die Ehre, dem hiesigen Churfürstl. Oberbergamte eine Abhandlung über einen ähnlichen Versuch zu übergeben, wo dieses Mißverhältniß in Hinsicht des geringern Ausbringens bey den zu stark gerösteten Erzen auffallend war. Dieser Versuch bewies ferner, daß ein Zusatz von Kohlenlösche bey der Röstung jenes Uebel verhindert, und die gänzliche Verflüchtigung des Arseniks dadurch hervorgebracht wird.

Sollte sich vielleicht nach der Röstung mit Kohle das Eisen nicht so gut verwaschen lassen; so würde dasselbe um so leichter durch Magnete auszu-

ziehen seyn. Die Arbeit des Ausziehens durch Magnete scheint zwar langwierig, könnte aber gewiß durch gehörige Maschinen sehr vereinfacht werden. Indes ist jener lezte Gedanke bloße Vermuthung, da bey den Versuchen im Kleinen sich ein solches Hinderniß nicht zeigte.

Vermöge des vorhergehenden scheint man also bey der Vorbereitung der Zinnerze zur Schmelzung noch immer Rücksicht nehmen zu müssen:

1.) Auf eine mehrere Holzersparniß bey der Röstung.

2.) Auf eine geringe Verkalkung des Zinnsteins bey dieser Arbeit.

3.) Ist mir der Gedanke beygefallen, ob man schon auf einer der deutschen Zinnhütten Versuche über die Röstung der Erze mit Steinkohlen, wie es in England geschieht, gemacht habe?

§. 6.

Von dem Probieren der Zinnerze.

Ein großer Mangel bey dem Zinnschmelzprozeß scheint es allerdings noch zu seyn, daß man bis jezt immer noch keine Probe für die Erze eingeführt hat. Man hat diese Wahrheit schon seit längern

Zeiten eingesehen, wie es die Oberbergamtlichen Akten über den Zinnschmelzprozeß beweisen. Vorzüglich scheint hierzu noch immer die Unsicherheit der vorgeschlagenen Zinnproben auf dem trocknen Wege mit beygetragen zu haben; obgleich auch noch andere Ursachen, als die große Vereinzelung unserer Zinnhütten, der Mangel einer zweckmäßigen Probierstube u. s. w. mögen obgewaltet haben. Wie nothwendig aber wirklich die Einführung einer solchen Probe seyn dürfte, erhellet daraus, daß man 1.) jezt nicht im Stande ist, den Schmelzprozeß zu kontrolliren, um mit Gewißheit zu bestimmen, mit welchem Verluste das Schmelzen betrieben wird, und ehe daher zu einer weitern Verbesserung oder gründlichen Untersuchung dieses Prozesses kann geschritten werden, sollte man zuvor im Probieren der Zinnerze ganz bewandert seyn. 2.) Entstehen wirklich oft Streitigkeiten zwischen den abliefernden Partheyen und der Schmelzhütte wegen des Gehalts der Erze, welches leicht bey der Ablieferung durch eine Probe entschieden werden könnte.

Um nun zur Vervollkommnung dieses Gegenstandes nach meinen Kräften beyzutragen, will ich hier meine durch Erfahrungen bestätigte Methode

rohe und geröstete Zinnerze zu probieren, mittheilen.

Probe für die rohgewaschenen Zinnerze.

Zehn Probiercentner sehr fein zerriebenes Zinnerz werden in einem flachen Probierscherben unter der Muffel so lange geröstet, als sich noch ein Geruch von Schwefel oder Arsenik offenbart. Alsdann sezt man 2 Probiercentner Kohlenpulver hinzu, vermengt dieses genau mit dem Erze und röstet so lange gelinde fort, bis der Kohlenstaub fast verbrannt ist. Jezt wäscht man das geröstete Erz folgender maßen: Man nimmt eine 16 bis 20 Loth haltende Flasche mit einem engen Halse, in welcher man das geröstete Pulver mit so viel Wasser übergießt, daß man noch bequem das Pulver mit dem Wasser durchschütteln kann. Indem sich das Zinnerz zu Boden sezt, zieht man das trübe Wasser, mittelst eines dazu paßlichen Glashebers, ab. Die Arbeit wird so lange wiederholt, bis das obenstehende Wasser hell genug wird, worauf man das Pulver auf einem Filtro von Löschpapier gehörig trocknet. Bey der Wäsche im Sichertroge verliert man etwas zu viel, und ich ziehe daher dieses Verfahren vor. Ist das Erzpulver gehörig

hörig getrocknet, gewogen, und der Abgang bemerkt, so wird folgende Beschickung in einem Kohlentiegel eingesezt: 1 Probierzentner gerösteter gewaschener Zinnstein, $\frac{3}{4}$ Probierzentner Boraxglas, $\frac{1}{4}$ Probierzentner gebrannter Kalk. Dieses Pulver wird genau gemengt, und mit Leinöl zu einer Paste gemacht. Wenn der Kohlentiegel mit dieser Masse gefüllt, und eine Decke von Kohlenpulver übergetragen ist; so sezt man denselben vor das Gebläse, oder in einen sehr stark ziehenden Windofen, welcher durch Züge in die Höhe und Tiefe zur Erregung einer Weisglühhitze geschickt ist, giebt zuerst eine Stunde lang gelindes Rothglühfeuer, um den Zinnstein zu desoxidiren, und verstärkt nun das Feuer zum höchsten Grade. So gehet es $\frac{3}{4}$ Stunde fort, und die Probe ist beendigt. Wenn die Probe auf diese Weise (wie es bey mir immer der Fall war) gut gerathen ist, so erhält man a) ein zusammenhängendes dehnbares Zinnkorn, und b) eine durchsichtige Schlacke ohne eingesprengte Körner. Fehlen diese Kennzeichen, so ist die Probe mehr oder weniger ungewiß.

Probe für die gebrannten und gewaschenen Zinnerze.

Das Verfahren ist so weit mit dem erst beschriebenen gleich; nur unterwerfe ich einen Probierzentner desselben vor der Einschmelzung einer nochmaligen Röstung mit 1 Probierzentner Kohlenpulver, und setze dann dieses ungeröstete Erz, ohne es zu waschen, mit der oben angeführten Beschickung ein.

Ich glaubte hier die Bemerkungen über das Probieren der Zinnerze am schicklichsten einzuschalten, da diese Arbeit eigentlich zwischen dem Aufbebereitungs- und Schmelzprozeß unternommen werden sollte. Ich gehe nun in dieser Ordnung weiter zum leztern fort.

§. 7.

Von dem Schmelzen der Zinnsteine.

Was die Oefen anbetrifft, in welchen man in dem hiesigen Erzgebirge und in Böhmen die Schmelzung der Zinnerze und eines Theils der Schlacken unternimmt; so sind dieselben zu bekannt, als daß ich hier eine genaue Beschreibung derselben liefern dürfte. Ich werde daher sogleich einige unmaaßgebliche Gedanken hersetzen, welche

mir

mir zur Verbesserung dieses Schmelzprozesses in der Folge ausführbar scheinen.

a) Bedient man sich zum Sohlensteine des Granits, um auf selbigem über das Auge in einen Vorheerd zu schmelzen. Nach meinen eingezogenen Erkundigungen ist dieser Stein, wie es sich auch a priori vermuthen läßt, sehr der Wandelbarkeit unterworfen, theils in Hinsicht seiner Schmelzbarkeit, theils in Hinsicht des Zerspringens. Ich halte dafür, daß man in jedem Fall länger auf einem künstlichen Heerde schmelzen würde, welchen man, wie bey manchen Eisenhütten, aus reinen gebrannten gröblich gepochten Kieseln und geschlemmtem Thone im Verhältniß wie 4 : 1 zusammensezte und einrammelte, u. wobey man übrigens wie bisher, über das Auge schmelzte;

b) würde es besser seyn, wenn man die innere Form des Ofens mehr der elliptischen nahe brächte, und sich bis zur Höhe von 2 Fuß über der Form der eben genannten Heerdmasse zur Ausfütterung des Ofens bediente;

c) den Ofen vielleicht noch um einige Fuß erhöhete, um dadurch die Zinnerze, mittelst der

Kohle, noch mehr zu desoxidiren, ehe sie den Schmelzpunkt erreichten;

d) den Ofen oben mit einem Deckel verschlösse, der nur durch ein aufgesetztes Rohr von 5 bis 6 Zoll Weite der entweichenden Luft den Ausgang ließe, um der mechanischen Verblasung des feinen Zinnschlichs vorzubeugen;

e) gleichförmig wirkende Kastengebläse statt der gewöhnlichen prismatischen Gebläse einführte, um hierdurch wahrscheinlich an Kohlen und Zeit zu ersparen.

Wenn man in Ehrenfriedersdorf eine hinlängliche Menge Zinnerz zusammen hat; so fängt man das Schmelzen an. In Hinsicht der zu verschmelzenden Post steigt man fast nie über 18 Centner; öfterer aber werden noch geringere Posten durchgestochen. Durch dieses öftere Ausblasen und Anlassen des Ofens muß nothwendig ein beträchtlicher Kohlenverlust und ein geringeres Zinnausbringen hervorgebracht werden, und man würde nothwendig gewinnen müssen, wenn man für eine längere Dauer durch einen feuerfesten Bau des Ofens sorgte, und eine größere Menge Erz zusammen kommen lassen könnte. Freylich würde alles dieses am zweckmäßigsten bey einer schon in frühern

Zeiten vorgeschlagenen vereinigten Zinnschmelzanstalt zu bewerkstelligen seyn.

Man fängt das erste Schmelzen der Erze (Steinschmelzen) mit ein wenig Steinschlacke an, und rechnet auf 1 Centner Erz im Durchschnitte 3 Kübel feuchte Kohlen (1 Kübel = 28880 Kubikzoll); jedoch wird der Satz nach der Beobachtung der Form verändert, und übrigens ohne Zuschläge geschmolzen.

Unter allen schon in frühern Zeiten geschehenen Vorschlägen über den Zuschlag bey der Ausschmelzung der Zinnerze bleibt wohl immer der Kalk das vorzüglichste; indem er nicht allein die Schmelzung befördert, sondern auch die oft in den Zinnerzen vorkommenden Säuren als Wolframsäure, Arseniksäure, Schwefelsäure, absorbirt. Ich erfuhr eine abermalige Bestätigung davon auf meiner Reise, da man nach meinem Vorschlage zu Schwarzenberg wolframhaltige Zinnerze, welche für sich ein äußerst sprödes Zinn lieferten, mit $\frac{1}{16}$ Kalkstein durchgeschmolzen, und nun ein sehr gutes Zinn erhalten hatte. Doch ist dieser Zuschlag nur da zu empfehlen, wo man entweder eine unvollkommen geflossene Schlacke oder ein sprödes Zinn erhält, sonst würde man das Haufwerk nicht gern vermehren.

Die Schlacke, welche bey dieser ersten Steinschmelzung zu Ehrenfriedersdorf erhalten wird, schmelzt man daselbst noch zweymal durch. So wie ich diese Schlacken aus dem Ofen fließen sahe, waren sie allerdings noch etwas musig und mit eingesprengten Zinnkörnern versehen. Meiner

Mey-

Meynung nach würde man wohl thun, dieselben gleich den Gaarschlacken auf der Saigerhütte Grünthal zu pochen und zu verwaschen, um die Zinnkörner abzusondern, und dann die abgeschlemmten Schlacken in dem gewöhnlichen Zinnofen, sie doch über die Spur, mit $\frac{1}{10}$ Kalk nur einmal durchzustechen.

Ich glaube darum hier die Schmelzung über die Spur vorziehen zu müssen, weil die Schlacken das sehr verkalkte und verglasete Zinn schwerer fahren lassen; daher denn die schmelzende Masse ihren Gehalt im Ofen besser absetzen, und ein schwereres Gestübe die Reduktion mehr befördern dürfte.

So weit gehen meine unmaaßgeblichen Bemerkungen über den erzgebirgischen Zinnschmelzprozeß, u. ich füge nur noch schlüßlich hinzu, ob nicht in der Folge noch weitere Versuche über das Zinnschmelzen mit Steinkohlen oder Holzflammenfeuer zu unternehmen wären? wenn man, durch eingeführte Proben, das Verhältniß des Ausbringens im Reverberir- oder Schachtofenfeuer genauer bestimmen könnte.

III.

Genaue Beschreibung

meiner

Methode im Kleinen

Zucker aus den Runkelrüben

darzustellen;

geprüft von 1799 bis 1800.

Genaue Beschreibung meiner Versuche im Kleinen, Zucker aus Runkelrüben zu erhalten. *)

§. 1.

Da ich vermöge der Wichtigkeit dieses Gegenstandes voraussetzen kann, daß viele Personen sich noch ferner mit der Bearbeitung der Runkelrübe auf Zucker im Kleinen beschäftigen werden, theils um ihre Neugierde zu befriedigen, theils um für die Wissenschaft oder für eine anzulegende Fabrik zu arbeiten, so zeige ich hier mit der mir nur möglichsten Genauigkeit das Verfahren an, welches ich nun schon oft genug im hiesigen Churfürstl. Laboratorio zur Ausscheidung des Zuckers aus den Runkelrüben angewendet habe.

§. 2.

*) Für diejenigen, welche sich mit diesem Gegenstande im Großen beschäftigen wollen, bemerke ich, daß noch eine eigene Schrift erscheint, wodurch auf die Verhältnisse und Erfahrungen im Großen Rücksicht genommen ist.

§. 2.

Mechanische Zertheilung der Runkelrüben.

Nachdem die Rüben gehörig gewaschen sind, werden sie zerrieben. Da man nicht wohl unter einem Centner Rüben verarbeiten kann, wenn man anders ein etwas richtiges Anhalten haben will, indem der Gehalt der einzelnen Rüben verschieden ausfällt, so muß man sich eine kleine Maschine zu diesem Zerreiben vorrichten lassen.

Jedermann kennt den sogenannten Kraut- (Kohl-) Hobel. Auf ähnliche Weise kann man leicht zu einer kleinen Reibemaschine kommen, wenn man statt der Hobelmesser ein Stück Reibeeisen von doppeltem und verzinntem Sturzblech (starkem Eisenblech) einsetzen läßt. Das meinige ist 20 Zoll lang und 8 Zoll breit. Ueber diesem Reibeisen bewegt sich ein viereckigter 8 Zoll im Durchmesser haltender Kasten, welcher, mit einem Deckel und Gewicht versehen, die Rüben während der Bewegung des Kastens auf das Reibeisen niederdrückt. Sind die Rüben zu groß, so zerschneidet man sie in dicke Scheiben, welche man über einander packt, so läßt sich ein Centner Rüben in 3 bis 4 Stunden recht bequem zerreiben.

§. 3.
Scheidung des Saftes.

Nach der Zerreibung folgt das Auspressen. Man unternimmt dasselbe in festen Beuteln von Pferdehaaren. Metallene Handpressen, wie man sie in den Apotheken zur Auspressung der fetten Oele anwendet, sind zwar vorzüglich zu empfehlen, doch kann man sich auch im Fall der Noth der hölzernen Handpressen bedienen; nur muß man länger zubringen, ehe man den Saft ganz herauspreßt. In je kürzerer Zeit man die beiden ersten Arbeiten macht, um so besser ist es.

§. 4.
Aufkochen des Saftes mit Kalk und Kohlen.

Sobald sich der Saft nur etwas gesezt hat, schreitet man zum Aufkochen desselben mit der Kohle und dem Kalke. Von dem leztern sezt man nur so viel hinzu, bis das Lakmuspapier nicht mehr roth gefärbt wird. Die Kohle *) muß kurz zuvor glühend gewesen seyn, ehe man sie gebraucht. Entweder wird sie frisch aus dem Kohlenmeiler genommen,

*) Die Birkene verdient zwar den Vorzug; doch läßt sich auch jede andere anwenden.

men, oder gleich nach jedem Verbrennen des Holzes aus der Asche gesammelt, oder wenn es nicht anders ist, absichtlich in einem Windofen entzündet, und noch glühend in einem eisernen Mörser gestoßen. Die Kohlenstückchen müssen etwa eine halbe Linie im Durchmesser halten, mithin durch 2 Siebe das ganz Feine und das Grobe abgesondert seyn, sonst ist man nicht im Stande, das Kohlenpulver ohne große Schwierigkeiten zu trennen. Die Aufkochung selbst unternimmt man am besten in einem eingemauerten kupfernen Kessel, auf welchen man noch ein Stück eines hohlen hölzernen Cylinders aufpaßt, um bey dem etwanigen Aufsteigen das Ueberlaufen zu verhüten. Sobald nun der Saft die Wärme etwa von 60° Reaum. erreicht hat, nimmt man zuerst die Sättigung mit dem Kalke vor, und wirft alsdenn das Kohlenklein *) hinzu. Dies ganze Gemenge läßt man ungefähr 10 bis 15 Minuten sieden, wobey das Anbrennen, so wie immer, durch stetes Umrühren vermieden werden muß, schöpft dann durch einen Schaumlöffel oder mittelst eines Haarsiebes, den oben schwimmenden mit Kohle vermengten

*) Die Quantitäten werden im folgenden Abschnitte bestimmt angegeben.

Schaum ab, und gießt den Absud noch heiß durch einen Spitzbeutel von Flanell.

§. 5.

Erste Abdampfung des hellen Saftes.

Nun kommt es darauf an, den Saft so klar, wie möglich, weiter abzudampfen; daher muß man die gehörigen Handgriffe zu diesem Endzweck anwenden. Erstlich muß der aufgekochte Saft schnell abgekühlt werden, welches in einem flachen Gefäße durch stetes Umgießen geschieht. Der Saft geht sonst bey der Abklärung leicht in den Schleimzustand über. Nach diesem gießt man ihn auf ein Sedementierfaß, *) (ein Faß von 3 Ellen Höhe und 10 bis 12 Zoll im Durchmesser, von oben bis unten alle 3 Zoll aus einander mit einem Hahne versehen,) wobey man eine halbe Kanne abgerahmte Milch zur Beförderung des Klärens mit hinzufügt. Es versteht sich, daß man diese Abklärung an dem möglichst kühlen Orte unternimmt, und nach 24 bis 36 Stunden kann man zur weitern Verdampfung des Saftes schreiten.

*) Dergleichen Fässer muß man noch einige kleinere bey der Hand haben, um sie in der Folge anwenden zu können.

§. 6.
Zweyte Abdampfung.

Bey der weitern Abdampfung des vom Bodensatze behutsam getrennten Saftes, ist nun folgendes zu bemerken: Man wählt zu derselben ein flaches kupfernes verzinntes Gefäß von der Größe, daß es $\frac{1}{3}$ des einzudampfenden Saftes bequem fassen kann. Dieses Drittheil wird nun in den Kessel gefüllt, und bey der Temperatur von 50° Reaum. eingedampft, wobey man fleißig umrührt, und von Zeit zu Zeit abschäumt. Der Saft wird in dem Abdampfungsgefäß durch allmähliges Nachgießen der rückständigen $\frac{2}{3}$ auf derselben Höhe erhalten. Sobald also der ganze Saft auf $\frac{1}{3}$ eingedampft ist, stellt man ihn nach der Abkühlung wieder auf ein Sedementierfaß. Er hat die Konsistenz eines dünnen Syrups, und kann ohne Gefahr 48 Stunden bis zur weitern Abdampfung stehen.

§. 7.
Fernere Abdampfung.

Bey dieser Abdampfung muß nun die Wärme abermals vermindert werden, damit man die innige Vereinigung des Schleims mit dem Zucker, so

wie

wie den geringsten Grad des Brenzlichwerdens verhüte. Am besten geschiehet dieses in einem Sandbade auf ganz flachen Schüsseln, von Zinn, Porcellain oder Steingut. Man wähle dieselben von 8 bis 10 Zoll im Durchmesser und einigen Zollen Tiefe. Die angebrachte Wärme darf die Temperatur von 40° nicht übersteigen. Der sich bildende Schaum wird noch immer von Zeit zu Zeit abgenommen. Das Umrühren unterbleibt, da der Syrup nun ganz hell seyn muß, damit sich noch mehr Schaum absetzen kann.

§. 8.
Kristallisirung des Rohzuckers.

Sobald nun der Syrup, nachdem man einige Tropfen kalt werden lassen, nicht mehr, ohne einen etwas zähen Faden zu ziehen, von dem Spatel abfließen will, so muß die weitere Abdampfung bey einer noch gelindern Wärme unternommen werden, und man thut am besten, den Saft auf flachen zinnernen Tellern unter dem Stubenofen, oder in einer ähnlichen Wärme von 25 bis 30°, ruhig stehen zu lassen. Man sieht täglich nach, und sobald sich eine kleine kristallinische Zuckerdecke sehen läßt, kann man die Masse noch 36 Stunden

in der genannten Wärme stehen lassen. Dann wird die Decke niedergestoßen und mit dem unten noch flüßig zähen Syrup vermengt, und so ist dann die Kristallisirung eingeleitet. Hat man den rechten Zeitpunkt getroffen, so sondern sich nun binnen zwey bis drey Tagen kleine Kristallen in Menge von dem Syrup ab. Sollte man in dem Syrup noch zu wenig Körner zwischen den Fingern fühlen, so müßte das Ganze der Wärme noch einmal, wie zuvor, ausgesezt werden. Es kommt sehr vieles darauf an, hier den rechten Zeitpunkt zu treffen, damit nicht zu viel Zucker im Syrup bleibt, und doch auch der Syrup nicht zu zäh wird; sonst läßt er sich nicht gut abpressen. Je schleimiger der Syrup ist, um so schwieriger geht die Kristallisirung von statten. Von einem andern hier anzuwendenden Handgriffe werde ich weiter unten reden.

§. 9.

Abpressen der Kristallen vom Syrup.

Wenn nun der Proceß der Kristallisirung gut gelungen ist, so hat man viel gewonnen, und man kann versichert seyn, daß man nie weißen Zucker erhalten wird, wenn dieser Niederschlag nicht vollkommen

erfolgt.

erfolgt. Nach der Beendigung desselben kommt nun die Reihe an das Abpressen des zähen schleimigen Syrups von den Körnern. Eine kleine Handpresse und ein angefeuchteter Beutel von Pferdehaaren sind hierbey nöthig. Man läßt die Masse so lange unter der Presse, als noch ein Tropfen Syrup abfließt. Je reiner die Abpressung geschieht, um so mehr ist für die Folge gewonnen. Der abgeflossene Syrup wird nun zum Brandtwein aufbewahrt, und der Rohzucker der weitern Reinigung unterworfen. Er schmeckt zwar merklich besser als der Syrup, ist aber immer noch von einem bitterlichen Geschmack; auch enthält er noch einen Antheil Schleim. Man kann ihn jedoch trocknen, wo er eine gelblich weiße Farbe annimmt, und wenn man sonst will, so zum beliebigen Gebrauch aufbewahren.

§. 10.

Erste Reinigung des Rohzuckers durch Blut.

Sezt man aber die weitere Reinigung des Rohzuckers fort, so lößt man ihn mit Kalkwasser durch Kochung auf, und gießt eine gehörige Menge frisches Rindsblut hinzu. Sobald das Blut geronnen ist, seihet man die Flüßigkeit so lange durch

einen Spitzbeutel von Flanell, bis er vollkommen durchsichtig abfließt, gießt auch zulezt noch etwas heißes Wasser nach, um das geronnene Blut ganz auszusůßen, und dampft nun die Flůßigkeit ab, wie im 6ten §. gezeigt ist. Man hat hier bey weitem nicht mehr die Behutsamkeit als bey dem rohen Syrup anzuwenden, und darf nur der entstehende zåhe Schaum fleißig abgenommen, und übrigens die Kristallisation gut abgewartet werden.

§. 11.

Abpressen der erhaltenen Kristallen.

Das Auspressen wird wieder eben so als im 9. §. gezeigt ist, unternommen, und man erhålt einen weißlich gelben Rohzucker, nebst einem angenehm schmeckenden Syrup, welchen man entweder zur Versüßung brauner Speisen, oder zum Brandtweinbrennen aufbewahret.

§. 12.

Zweyte Reinigung des Rohzuckers durch Milch.

Die endliche Reinigung dieses geläuterten Rohzuckers wird nun durch Milch unternommen. Ich zog sie dem Blute vor, weil der Eyweißstoff derselben reiner als der im Blute ist. Das Blutwasser

wasser enthält doch mehrere Nebenbestandtheile, welche ich nicht gern in den nun folgenden guten Syrup bringen wollte. Die Molken sind weit heller, auch ist ihr vorzüglicher Nebenbestandtheil Zucker selbst. Die abgerahmte Milch kommt übrigens hier zu Freyberg im Preiße fast dem Blute gleich. So wie man den nach §. 11 erhaltenen Zukker in Kalkwasser durch Kochung aufgelößt hat, so gießt man die nöthige Menge von abgerahmter, jedoch noch nicht in Säuerung übergegangener Milch hinzu, und bringt sie durch so wenig reine Essigsäure als möglich ist, in der Flüßigkeit zum Gerinnen, worauf dann wieder eine Durchseihung, wie oben gezeigt ist, erfolgt. Die durchgelaufene Zuckerauflösung hat, wenn der Proceß gehörig gelungen ist, eine weingelbe Farbe.

§. 13.

Weitere Formung des Zuckers in Hüte.

Die im vorigen §. erhaltene Zuckerauflösung, wird nun unter gelindem Kochen und Abschäumen so weit eingedampft, daß die gehörige Körnung des Zuckers erfolgt. Hier kommt es wieder ganz vorzüglich darauf an, den rechten Zeitpunkt zu treffen, wo man den Zucker vom Feuer nehmen, und

in die Form gießen soll. Ich weiß kein anderes Kennzeichen, als dasjenige anzugeben, dessen man sich in den Zuckerraffineriren bey der Einsiedung der raffinirten Zuckersyrupe bedient. Man nimmt nämlich mit dem Zeigefinger schnell einige Tropfen des kochenden Syrups vom Spatel, und untersucht die Zähigkeit des Fadens. Hat der Saft die erforderliche Consistenz erreicht, so muß der Faden nicht sogleich reißen, wenn man den Zeigefinger schnell von dem Daumen bewegt, wo man Syrupstropfen in der Mitte hat. Es gehört hierzu allerdings einige Uebung. Die rechte Consistenz ist dann getroffen, wenn der umgerührte fast erkaltete Syrup recht körnigt, und doch noch gehöriger Syrup zum Abtropfen in den Formen vorhanden ist. Das Einkochen, bis zum Flocken werfen, ist, für diesen Syrup, zu weitläufig. Gern hätte ich ein Areometer zur Bestimmung dieses Punktes angewendet, wenn nicht die Zähigkeit des Saftes so etwas unmöglich machte.

Um nun wieder auf unsern Abdampfungsproceß zu kommen, so ist zu bemerken, daß man während dieser Arbeit einen schwachen Essiggeruch empfindet. Dieser hört jedoch schon auf, wenn die Consistenz eintritt. Man hebt nun den Saft vom

Feuer,

Feuer, läßt ihn in dem Gefäß (einer verzinnten kupfernen Pfanne mit einem hölzernen Griffe) erst etwas abkühlen, rührt ihn so lange, bis er anfängt körnigt zu werden, worauf man ihn in die Formen gießt. Die Formen, deren ich mich in der Geschwindigkeit bediente, waren nur von weißem Blech,*) und der Länge nach, mittelst eines Falzes, aus zwey Stücken zusammen gesezt. Sie sind 8 Zoll hoch, oben 4½ Zoll, und unten ¾ Zoll weit. So wie der gekörnte Saft hineingegossen wird, ist die untere Oefnung, mittelst eines Schiebers, verschlossen, und die Seitenwände sind mit Wasser angefeuchtet.

Nach Verlauf einer halben Stunde öfnet man das untere Loch, und schon zeigen sich einzelne Tropfen des abfließenden Syrups, welchen man in einem untergesezten Zuckerglase auffängt. Wenn dieser nach einigen Tagen ganz abzufließen aufhört, so legt man eine 5 Linien dicke Decke von angefeuchtetem Töpferthone auf den Zucker in der Form, gießt auch wohl nach Beschaffenheit der

*) Man kann, wie bekannt, sich der thönernen Formen bedienen, welche ich nicht sogleich von unsern Töpfern bekommen konnte. Da ich die metallenen brauchbar fand, so behielt ich sie in der Folge bey.

der Umstände einige Tropfen Wasser selbst auf den Hut. Nach einigen Stunden zeigen sich wieder fallende Syrupstropfen. Haben diese gänzlich nachgelassen, und glaubt man den Zucker weiß genug, so nimmt man denselben aus der Form und trocknet ihn auf einer Horde in der Nähe des Stubenöfens, wo er täglich weißer wird. Läßt man sich einfallen, das Austrocknen beschleunigen zu wollen, so fließt der Hut zusammen. Den Syrup versiedet man bey einem folgenden Versuch mit auf Zucker. Ich darf nun kaum noch bemerken, daß man den erhaltenen Meliszucker noch weiter durch Eyweiß selbst raffiniren kann.

IV.

Bemerkungen und Versuche
über
den Salpeter,
für den praktischen Salpeterfabrikanten.

IV. Bemerkungen und Versuche über die Salpetererzeugung und Raffinirung.

(1795. aufgesezt.)

Man hat bey diesen Gegenständen vorzüglich vier Punkte zu beobachten, nämlich:

1.) Die Erzeugung der Salpetersäure in einer schicklichen Erde.

2.) Die Bindung der Salpetersäure in den Pflanzen. (Muttererden.)

3.) Die Scheidung derselben aus den Pflanzen und Zusammensetzung des gemeinen Salpeters.

4.) Die Reinigung und Scheidung desselben von fremden Salzen.

I.

Was nun die Erzeugung der Salpetersäure anbetrifft, so ist es eine ausgemachte Wahrheit, daß sie bey dem dritten Grade der Gährung (nämlich der Fäulniß) oder der gänzlichen Verwesung organischer Körper erfolgt. Wenn nämlich Pflanzen-

zen- oder thierische Stoffe verfaulen, so wird aus ihnen die Sybstanz entwickelt, welche mit dem Säurestoff in der Luft die Salpetersäure bildet. So wie nun keine Gährung oder Fäulniß ohne den Beytritt der Luft vor sich gehen kann, so ist es auch gewiß, daß die Luft zur Erzeugung der Salpetersäure das ihrige beyträgt. *)

Hieraus folgt, daß der Salpeterfabrikant seine Muttererde zu den Salpeterpflanzen mit einer hinlänglichen Menge verwesender thierischer und Pflanzentheile vermengen muß. Man hat in neuern Zeiten gefunden, daß die Thiere noch mehr von dem Salpetersäurestoff enthalten, als die Pflanzen; daher hat man sorgfältig alle mögliche thierische Theile mit der Dammerde zu vermischen und die Erde stets mit thierischen Feuchtigkeiten naß zu erhalten.

II.

So wie sich nun aus den verfaulenden Körpern die Salpetersäure entwickelt, muß ein Körper

*) Wir finden zwar auch an Kalkmauren, in gewissen Kalksteinen, Salpeter, und es scheint, als sey die Luft allein fähig, denselben unter gewissen Umständen zusammen zu setzen; allein um dieses genau zu bestimmen, müßte noch die Abwesenheit des Stickstoffs in diesen Erden genauer erwiesen werden.

per zugegen seyn, mit welchem sie sich verbinden kann. Die Erfahrung lehret, daß die Kalk- und Thonerde hierzu am geschicktesten sind. Daher führt man die Salpeterwände aus lehmigten, mit etwas Kalk vermischten Erden auf. Der Lehm von alten Gebäuden und Mauern ist darum vorzüglicher, weil er schon lange Zeit mit Pflanzen und thierischen Theilen in Verbindung stand, also gewissermaßen schon den ersten Schritt zur Fäulniß gethan hat. Wenn also die Salpeterwände mit einem weißen Ueberzuge belegt sind, so besteht dieser aus Kalksalpeter (Salpetersäure und Kalkerde) und Thonsalpeter (Salpetersäure und Thonerde). Etwas weniges vom gemeinen Salpeter ist auch schon damit vermengt, weil bey der Verwesung der Pflanzen das Alkali frey wird, mit welchem sich ein Theil Salpetersäure zu gemeinem Salpeter verbinden kann.

Anmerkung.

Ich hatte die Idee, den Salpeterpflanzen gleich Holzasche zuzusetzen; allein ich glaube, daß hier, wegen der großen Vertheilung der Asche zwischen der Erde, einige Hindernisse eintreten dürften; doch wäre es immer der Mühe werth,

einige Pflanzen mit Holzasche vorzubereiten, und den Erfolg mit andern zu vergleichen. *)

III.

Ich habe eben erwähnt, daß der salzigte Ueberzug und Geschmack der auszulaugenden Salpetererde größtentheils von Kalk- und Thonsalpeter herrührt. Diese Salze aus den Pflanzen zu scheiden und sie in wirklichen Salpeter zu verwandeln, ist eine wichtige Operation.

Der gemeine Salpeter besteht aus Salpetersäure und Pflanzenalkali. Es kommt daher vorzüglich darauf an, daß man den Kalk- und Thonsalpeter mit einem Körper in Verbindung bringt, welcher vieles Pflanzenalkali enthält. Das ist nun die Asche aller Pflanzenkörper, welche mehr oder weniger dieses Alkali's enthält.

Wenn man nun die Erde ausgelaugt hat, so hat man in der Lauge Kalk und Thonsalpeter; wird dieser über Asche gelauget, so verbindet sich das Pflanzenalkali aus der leztern mit der Salpetersäure im Thon- und Kalksalpeter, zu wirk-

*) Der Erfolg dieses Versuchs, welcher jezt auf dem Hochgräfl. Einsiedelischen Salpeterwerke, Mastenep vorgerichtet ist, wird erwartet.

lichem Salpeter, und die Kalk- und Thonerde wird abgeschieden, weil das Pflanzenalkali näher mit der Salpetersäure verwandt ist, wie jene zwey Erden, die nun in der ausgelaugten Asche zurückbleiben.

Anmerkung.

Da also das Pflanzenalkali in der Asche ein so nothwendiges Erforderniß zur Bildung des Salpeters ist, so muß man vorzüglich eine hinreichende Menge Asche anwenden; sonst bleibt viel unzersezter Kalksalpeter in der Mutterlauge, welche gewöhnlich sehr unrichtig wieder mit der Salpetererde vermengt wird. Wenn es möglich ist, muß man auch in der Auswahl der Asche vorsichtig seyn, da ein Holz mehr Alkali wie das andere enthält. Die Roßkastanie, Farrenkräuter und hartes Holz liefern das mehrste Alkali.

Hier merke ich noch an, daß es vortheilhafter seyn dürfte, wenn man die Lauge heiß auf die Asche bringen könnte.

Könnte man statt der Holzasche, Pottasche anwenden, so würde man nicht allein schneller arbeiten, sondern auch reinern Salpeter erhalten; auch würde endlich der Zusatz viel geringer seyn dürfen.

IV.

Von einem guten Salpeter wird verlangt, daß er 1.) weiß und hell, 2.) von fremden Salzen frey sey.

Gewöhnlich werden diese beiden Zwecke durch das nochmalige Auflösen, Läutern und Härten erreicht. Meine, nach Herrn Lowitz, angestellten Versuche haben bewiesen, daß ein schicklicher Kohlenzusatz die Weiße des Salpeters sehr befördern hilft, indem er der Lauge ihre Fettigkeit raubt. Die Scheidung der fremden Salze vom Salpeter geschieht durch die Krystallisation, indem der Salpeter später in langen Säulen, und das Digestiv, nebst dem Kochsalze früher in Würfeln anschießt.

Anmerkung.

Die Salpetererde wird theils durch die thierischen Theile, theils durch die Pflanzentheile, mit fremden Salzen verunreinigt, theils enthält sie schon selbst dergleichen in ihrer eigenen Mischung. Sie bestehen vorzüglich in Küchensalz, Digestivsalz, Glaubersalz, salzsaurer Bittererde und Gips.

Um diese Salze, so bald und so viel, wie möglich zu entfernen, hat man folgende Vorsichtsregeln zu brauchen: Suche

1.) Suche man aus den thierischen Theilen, die man zur Salpetererzeugung anwendet, diese Salze zu scheiden.

2.) Bringe man die Mutterlaugen nie wieder auf die Pflanzen zurück.

Das erstere kann dadurch bewirkt werden, daß man die thierischen Flüßigkeiten z. B. Harn, Blut u. s. w. erst in offenen Gefäßen der Wirkung der Luft und der Sonne aussezt, wo sich wenigstens das Koch- und Digestivsalz nach und nach durch Kristallisirung trennen.

Was den zweyten Punkt anbetrifft, so will ich hier das Vorurtheil widerlegen, vermöge welchem man die Mutterlauge zur neuen Bildung des Salpeters in den Pflanzen fähig hielt.

Wenn man die erste Kalk- und Thonsalpeterlauge gleich anfänglich mit der gehörigen Menge Asche beschickt hat, so enthält sie nichts, als die erwähnten fremden Salze. Was sollen diese in den Pflanzen nützen? Sie können gewißlich nicht in Salpeter verwandelt werden.

Ich rathe daher jedem, diese Mutterlauge nach der ersten Krystallisation, sammt den andern Mut-

terlaugen und den nebenher abfallenden Salzen, (Schmand,) besonders aufzuheben; im Fall sie bey der Untersuchung noch Kalksalpeter enthielten, (welches der Fall ist, wenn man nicht Asche genug angewendet hat,) sie mit Wasser aufzulösen und nochmals über Asche und Kohlenstaub zu filtriren. Aus dieser Lauge nun kann man durch die gewöhnlichen Operationen den Salpeter scheiden, und das übrige Koch- und Digestivsalz u. a. m. in der Oekonomie mit Vortheil anwenden.

Versuche.

Erster Versuch über die Frage:

Ist in der Lauge, wie sie gewöhnlich versotten wird, kein Kalk- u. Thonsalpeter mehr enthalten, und ist der Kohlenstaub fähig, den Salpeter des ersten Anschusses reiner zu machen und der Lauge ihre Fettigkeit zu benehmen?

In dieser Absicht wurde eine kleine Quantität Salpeterlauge, die eben versotten wurde und schon beygemischte Mutterlauge von frühern Süden enthielt, so lange während dem Kochen mit einer Potaschenauflösung versezt, als noch eine Trübung erfolgte darauf mit einer Quantität fein zerstoßener Kohle vermengt, noch eine halbe Stunde gekocht und filtrirt.

Diese hell durchgelaufene Lauge wurde nun auf einem Teller abgedampft bis die Lauge krystallisabel war. Als man nachher den Anschuß untersuchte, fand sich Salpeter, Koch- und Digestivsalz; jedoch von den leztern verhältnißmäßig sehr viel. Alle diese Salze waren von der schönsten Weiße und die Mutterlauge nicht fettig.

Die Rohlauge war also nicht hinreichend mit Asche gesättigt gewesen; dieses bewies der Niederschlag durch Potasche; und die Weiße der Salze zeigte die gute Wirkung des Kohlenstaubes an. Die fremden Salze waren theils schon in der Lauge enthalten, theils entstanden sie durch die Zersetzung der salzsauren Thon- Kalk- und Bittererde.

Zweyter Versuch.

Ueber dieselbe Frage im Großen.

Nachdem ein ganzer Sud etwa bis auf $\frac{1}{7}$ eingekocht war, wurde er nochmals heiß über eine Quantität Asche mit Kohlenstaub vermengt filtrirt, und die sehr hell durchgelaufene Lauge wieder zum Krystallisationspunkt versotten.

Man erhielt hier ohne nochmalige Reinigung oder Läuterung einen gut krystallisirten Salpeter,

wo also die Kohle ebenfalls eine gute Wirkung hervorgebracht hatte.

Dritter Versuch.

Enthält die Mutterlauge noch Kalksalpeter?

Eine Quantität zäher Mutterlauge wurde mit Wasser verdünnt und darauf Potaschenauflösung zugesezt, wo sogleich eine beträchtliche Trübung entstand. Als nun noch eine Menge pulverisirter Kohle hinzugethan und damit eine halbe Stunde gekocht war, wurde die Lauge wieder filtrirt, abgedampft und krystallisirt. Die Lauge war viel weißer geworden, und so auch die Krystallen.

Man erhielt reinen Salpeter nebst viel Koch- und Digestivsalz.

Aus diesem Versuche erhellet, daß in der Mutterlauge noch Kalksalpeter, und kochsalzsaure Bitter- Thon- und Kalkerde nebst Kochsalz enthalten war.

Vierter Versuch.

Woraus besteht der salzigte Bodensatz, der bey dem ersten Anschuß des rohen Salpeters entsteht?

Wenn der rohe Sud gar ist, so wird er durch Beutel in hölzerne Bottige gegossen. In der Kälte

schießt

schießt nun der rohe Salpeter an. Unter diesem sizt eine Lage von mehrern Zollen, welche aus einer schmierigten Salzmasse besteht. (Schmand.)

Von dieser Masse wurde eine Menge mit Kohlenstaub vermischt im Wasser aufgelößt und so eine Zeitlang gekocht; darauf klar filtrirt.

In die klare Auflösung wurde nach und nach helle Potaschenauflösung getröpfelt, wo immer ein starker Niederschlag von einer ziemlich lockern weißen Erde entstand. Von dieser wurde die Flüßigkeit durch Filtriren geschieden, und zum Krystallisiren abgedampft. Am andern Morgen waren sehr schöne Salpeterkrystallen, nebst weißem Digestivsalz und wenig Kochsalz angeschossen. Auch diese Mutterlauge lieferte noch dergleichen.

Der Schmand enthält noch viel Kalksalpeter, außerdem aber salzsaure Bitter- Thon- und Kalkerde.

Fünfter Versuch.

Ueber dieselbe Frage im Großen.

Nachdem der Schmand aufgelöset und heiß über Asche und Kohlenstaub filtrirt war, wurde die Flüßigkeit zum Krystallisationspunkt abgedampft. Es schossen die schönsten Salpeterkry-

stallen an, und die Mutterlauge gab auch noch dergleichen.

NB. Ohne diese Behandlung lieferte der Schmand keinen Salpeter.

Vorschläge zur Verbesserung der Salpetererzeugung und Siederey, nach obigen Erfahrungen zusammengestellt.

(1796 aufgesezt.)

1.) Der erste Fehler, welcher bisher bey den empirischen Salpeterarbeiten statt fand, war, daß man keine gehörige Kenntnisse von der Natur und Erzeugung des Salpeters hatte; mithin auch die Erden, in welchen sich der Salpeter erzeugen sollte, nicht gehörig vorbereitete. Dieses ist leicht aus den sonderbaren Vorschriften zu ersehen, welche die Salpetersieder zur Erbauung der Salpeterpflanzen angaben. So, zum Beyspiel, findet man Vitriole, Alaun, Kochsalz und andere Mittelsalze, als Körper unter diesen Vorschriften aufgeführt, welche zur Erzeugung des Salpeters mit beytragen sollen, da es doch durch chemische Erfahrungen bekannt

ist,

ist, daß sich kein eigenthümlicher Körper, in einen andern verwandeln kann. Zur Errichtung der Salpeterpflanzen oder Erden dürfen daher keine andern Substanzen genommen werden, als 1.) solche, aus welchen sich die Salpetersäure durch Gährung entwickelt, 2.) diejenigen, so neben dieser Eigenschaft auch noch Pflanzenalkali enthalten. 3.) Erden, welche fähig sind, die erzeugte Salpetersäure aufzunehmen. Zu der erstern Art gehören alle Theile thierischer Körper, und zwar ausschließlich diejenigen, welche am leichtesten verwesen, als der Harn der Menschen und Thiere, Fleisch, Häute, Haare und Hörner, nebst dem Dünger, welche in großen Städten, Zuchthäusern, Hospitälern oder andern Orten, wo eine große Menge Menschen versammelt sind, oder wo man thierische Theile verarbeitet, oder wo dergleichen in der Verwesung begriffen sind, gesammelt werden müssen. Diese geben den Hauptstoff zur Salpetererzeugung. Die festen Theile müssen, so viel wie möglich, mechanisch zerkleinert, mit der Erde vermengt, und die flüßigen zum Begießen derselben aufbewahrt werden. Die Knochen taugen am wenigsten, weil sie am schwersten verfaulen. Unter die

zweyte

zweyte Klasse gehören zwar alle Pflanzentheile; aber ebenfalls vorzüglich diejenigen, welche am leichtesten verfaulen, und den Salpeter- oder Stickstoff selbst enthalten. Alle Arten von Schwämmen, Pilzen, Flechten, Moosen und Farrenkräutern scheinen nach den neuesten Erfahrungen hierzu am geschicktesten zu seyn. Einige französische Chemisten machten nämlich zuerst die Entdeckung, daß jene Substanzen wirklich gleich den thierischen, Stick- oder Salpeterstoff enthielten. Ich selbst habe bey der Beartung des Fliegenschwamms (Agaricus muscarius), Stickstoff gefunden. Die Art, wie diese Körper entstehen, scheint auch diesen chemischen Erfahrungen zu entsprechen; da sie gewöhnlich aus der Verwesung anderer stickstoffhaltiger Körper hervor wachsen. Sie enthalten aber nur wenig Pflanzenalkali; daher denn auch andere vorzüglich saftige und leicht faulende Pflanzen, die in den Wäldern und Feldern gesammelt werden müssen, mit in die Erden aufgenommen werden können. Man hat einige Pflanzen gefunden, die schon gebildeten Salpeter enthielten, welche man nebenher bey der Anlage der Salpetererden wohl benutzen kann. Das Wiesengras

muß,

muß, im Ganzen genommen, vermieden werden, weil es schwer verfault.*)

Was nun endlich die Erden selbst anbelangt, so ist auf jeden Fall eine thonigte Erde, die mit Kalk vermengt ist oder werden muß, die vorzüglichste. Ist sie von Natur schon mit faulenden Theilen vermengt, so ist dieses um so besser, daher die untere Erde aus den Viehställen, aus unterirdischen Gewölben, von alten verfallenen Gebäuden u. s. w. zu dieser Absicht vortreflich ist. An vielen Orten, wie in Thüringen, ist die Dammerde der Salpetererzeugung schon angemessen. In Hinsicht des Orts, wo nun die aus den genannten Substanzen vermengte Erde der Gährung ausgesezt werden muß, so ist derjenige Ort der zweckmäßigste, wo 1.) Wärme, und 2.) ein gehöriger Luftzugang angebracht werden können. Dieses bestätigt die Erfahrung. In der Wärme gehen alle Gährungen und auch die Fäulniß schneller von statten, und in den warmen Ländern erzeugt sich der Salpeter schon an der Oberfläche der

Damm-

*) Kohle muß schlechterdings weggelassen werden, weil sie der Fäulniß widerstehet.

Dammerde.*) Die Abwesenheit des Lichts scheint der Salpetererzeugung zuträglich zu seyn; da man den mehrsten natürlichen Salpeter an finstern dumpfigen Orten findet. Die Luft ist nöthig, weil diese den zweyten Stoff der Salpetersäure, den Säurestoff enthält; jedoch muß der Luftzug so angebracht seyn, daß sich die Luft einige Zeit in den Schuppen aufhält, weil sie erst einen gewissen Wärmegrad annehmen muß, um ihren Säurestoff fahren zu lassen, welcher sich mit dem Stickstoff in der Erde zu Salpetersäure verbindet.

2.) Gewöhnlich begehen die Salpetersieder den Fehler, daß sie nicht genugsames Pflanzenalkali bey oder nach der Auslaugung der Salpetererde zusetzen; denn da in dieser die Salpetersäure noch mit Kalk und Thon verbunden ist, so muß die Zersetzung desselben und die Bildung des wirklichen Salpeters erst durch Pflanzenalkali, welches in der Holzasche enthalten ist, vorgenommen werden. Folgendermaßen muß man chemisch verfahren, um seiner

*) Vielleicht würde eine schickliche Erzeugung der Wärme in den Salpeterschuppen durch Heizung und Leitung in Röhren (wenigstens im Winter) bey unserm unbeständigen Klima, der Salpetererzeugung vortheilhaft seyn.

seiner Sache gewiß zu seyn: Wenn zum Beyspiel eine ganze Menge Salpetererde von gleicher Art soll ausgelaugt werden, so nimmt man ein gewisses Volumen und laugt es gut mit Wasser aus, sezt nun in der Wärme so lange Holzasche hinzu, bis in der hellen durchgeseiheten Lauge keine Trübung durch Aschenlauge mehr hervorgebracht wird, welches ein Kennzeichen ist, daß aller Kalksalpeter zersezt sey, wo alsdann zur Versiedung geschritten werden kann. Freylich hat man alsdann einen größern Aufwand, wie gewöhnlich, ich hoffe aber, daß in der Folge weniger Asche bey andern Arbeiten, z. B. Glasfabriken, Blaufarbenwerken, Seifensiedereyen aufgehen werde, da man sich jezt bemühet, statt dessen ein wohlfeiles Mineralalkali zu verfertigen, und es statt jener anzuwenden, so wie ich es jezt angefangen habe, es aus dem Glaubersalze zu scheiden, welches bey der Amalgamation unverbraucht abfällt.

3.) In allen Salpetersiedereyen kocht man die rohe Salpeterlauge heftig in tiefen kupfernen Kesseln ein, und glaubt dadurch schneller zum Zweck zu gelangen. Es ist aber ein bekannter physischer Grundsatz, daß die Stärke der Verdampfung nur

mit

mit der Oberfläche der Flüßigkeit im Verhältniß stehet, und daß bey stärkerm Sieden nicht mehr verdampft wird, wie bey einem mäßigen Aufwallen. Es findet daher bey dieser Art zu sieden, ein unnützer Holzverbrand statt, und es werden auch außerdem eine Menge Salpetertheile mechanisch verflüchtigt. Es wird daher allerdings vortheilhafter und mit Holzersparung verbunden seyn, wenn man die Salpeterlauge, gleich den Vitriol- u. Alaunlaugen in flachen Siedepfannen*) in grössern Quantitäten gelinde verdampft. Diese Pfannen können ohne allen Nachtheil von Gußeisen verfertigt, und mit Torf oder ähnlichem Brennmaterial geheizt werden.

4.) Die Mutterlauge, die nach dem gewöhnlichen Vorurtheile der Salpetersieder wieder zur Salpetererde zurück gegossen wird, muß aufgehoben werden, und wenn eine große Quantität derselben beysammen ist, sucht man sie durch Auflösung im Wasser und Kochen mit Kohlenstaub zu reinigen, und den darinn enthaltenen Salpeter noch heraus zu krystallisiren. Die übrigen Salze, als Digestivsalz, und vitriolisirter Weinstein, können als ein gesundes Salz für das Vieh verkauft werden.

Zwischen

*) Ueber die Siedepfanne siehe die Abhandlung weiter unten.

zwischen der Erde ist die Mutterlauge darum nicht schicklich, weil sie nur den zu erhaltenden Salpeter immer mehr und mehr vermengt.

Nachtrag
meiner Erfahrungen über die Salpeterfabrikation seit 1796, nebst Gutachten über die Anlage einer Salpeterfabrik im Sächsischen Erzgebirge und ähnlichen Gegenden.

(1800 aufgesezt.)

Was ich nun noch über diesen Gegenstand vorzutragen habe, werde ich unter folgende Abschnitte bringen:

1.) Ueber den schädlichen Einfluß der Schwefelsäure bey der Salpetererzeugung.

2.) Ueber die Erzeugung des Salpeters in Flüssigkeiten.

3.) Ueber die vorzügliche Benutzung einiger Pflanzen auf Salpeter.

4.) Salpetererzeugungsversuch auf dem Philippischen Guthe in der Losnitz bey Freyberg.

5.) Gutachten über die Anlage einer Salpeterfabrik.

1.) Was den schädlichen Einfluß anbetrifft, welchen die Schwefelsäure auf die Bildung des gemeinen Salpeters hat, so habe ich Gelegenheit gehabt, verschiedene Erfahrungen zu sammlen, welche uns die Nothwendigkeit zeigen, alle schwefel- oder schwefelsäurehaltige Substanzen bey der Anlage der Salpeterplantagen gänzlich zu vermeiden, und in dieser Hinsicht die zu wählenden Damm- oder andern Erden zuvor einer sorgfältigen Prüfung zu unterwerfen. Alle Arten der Kiese, der Vitriole, der Zinkblenden und anderer schwefelhaltigen Fossilien müssen vermieden werden. Die aus denselben durch Beytritt des Säurestoffs aus der Atmosphäre sich bildende, oder in denselben schon vorhandene Schwefelsäure zerlegt sowohl den Kalk, und gemeinen Salpeter, als sie auch alle übrigen Verbindungen der Salpetersäure mit den Erden zersezt. Ein gewisser Antheil von Kalkerde und Pflanzenalkali wird also nothwendig immer in denjenigen Salpetererden verloren gehen, welche zugleich Vitriole oder schwefelhaltige Fossilien in ihrer Grundmischung enthalten.

Aus

Aus eben dieser Ursache dürften auch Salpeterplantagen nicht in der Nähe brennender Schwefelerze anzulegen seyn. Es erzeugt sich hier durch das Rösten Schwefelsäure, welche die Salpetererden erreicht und dort eine Zersetzung hervorbringt, so daß man statt einer reichen Salpetererde Gyps und vitriolisirten Weinstein erhält.

Ich vermuthe, daß in jenem Umstande schon eine Ursache zu finden ist, warum es an manchen Orten mit der Erzeugung des Salpeters nicht recht gelingen will, obgleich man übrigens bey der Zusammensetzung der Erde nichts verfehlte; denn wie oft findet sich, zumal in gebirgigten Gegenden, ein Gehalt von Eisenvitriol oder gemeinen Schwefelkiesen in der Dammerde, den Teichschlämmen, dem Lehm alter Gebäude alles Dinge, welche gewöhnlich als Grundlage in die Salpetererde kommen.

Ob nun gleich diese Behauptung schon a priori aus den Verwandschaftsgesetzen kann bewiesen werden, so suchte ich mich doch durch folgenden Versuch noch näher davon zu überzeugen, da vielleicht in so gemischten Massen, als die Dammerde ist, wiederum andere Verwandschaften wirken konnten. Vier Kubikfuß Dammerde von ei-

nem Acker aus der Gegend des rothen Vorwerks, deren Gehalt an Eisenvitriol und unzerseztem Kies mir schon durch eine anderweitige Analyse bekannt war, vermengte ich am 15. Julius 1798 mit einer Auflösung von 4 Pfund reinem Salpeter in 18 Pfund Wasser. Als die Dammerde ganz ausgetrocknet war, zog sie die Auflösung begierig an. Ich legte nun diese salpetrige Erde in einen lockern Haufen unter dem Dache eines alten an allen Seiten offenen Lusthauses auf die freye Erde, die aus fest gestampftem Lehm bestand. Hier blieb sie bis zum 10. August 1799 liegen, indem sie von Zeit zu Zeit, jedoch nur schwach, mit Wasser besprengt wurde. Als ich diese Erde nun am 11. August a. p. mit 4 Kubikfuß kochenden Wassers auslaugte, konnte ich durch die vorsichtigste Abdampfung doch nur 27 Loth Salpeter wieder erhalten. Statt dessen gab aber die Mutterlauge 2 Pfund, 19 Loth vitriolisirten Weinstein. Diese Erfahrung scheint mir das vorhergesagte vollkommen zu bestätigen, und ich bemerke nur noch, daß man sogar vitriolische Brunnenwasser bey der Begießung der Salpetererden vermeiden muß. Wenn die Kanne eines solchen Wassers auch nur einige Grane vitriolischer Salze enthält, so sammelt sich nach Verlauf

lauf mehrerer Jahre doch eine beträchtliche Menge in den Salpetererden dadurch an.

2.) Da die Salpetererzeugung in den Muttererden doch immer ein langwieriger Proceß bleibt, wozu mehrere Jahre erfordert werden, so würde es allerdings sehr vortheilhaft seyn, wenn man die Zusammensetzung des Stickstoffs aus den thierischen und Pflanzenkörpern mit dem Säurestoff aus der Atmosphäre in einer kürzern Zeit zu bewirken im Stande wäre. Dieses brachte mich auf die Idee, die Bildung des Salpeters in einer faulenden Flüßigkeit zu unternehmen. Mein Schluß war dieser: Alle Faulungen und Gährungen gehen bey größerer Flüßigkeit und Wärme schneller von statten. Da nun die Bildung des Salpeters mit der Fäulniß in der genauesten Verbindung steht, so ist auch wahrscheinlich auf diesem Wege eine Beschleunigung dieser Bildung zu erwarten. Obschon nun der Erfolg nicht ganz meinen Hoffnungen entsprach, so will ich doch den angestellten Versuch erzählen, um diese Erfahrung, nebst den Gedanken selbst, zur Kenntniß der Salpeterfabrikanten zu bringen.

Fünf Pfund Abfall von Häuten bey den Gerbern, 4 Pfund Pferdeluder vom Schindanger, 1 Pfund Hornschnitzel, 1 Pfund Schaafdünger, 1 Pfund Pferdedünger, 1 Pfund Kühdünger, $\frac{1}{4}$ Pfund gemeines Moos, 1$\frac{1}{4}$ Pf. gemengtes trockenes Unkraut vom Felde, wurde in einem festen, offenen, hölzernen Fasse mit 5 Pfund gebranntem Kalk und 2 Centner Wasser vermengt. So stand dieses Gemenge in der freyen Luft in einem Garten in der Gegend von Prag vom 3. März 1799 bis zum 21. September desselben Jahres, und wurde von Zeit zu Zeit umgerührt, wobey sich ein höchst unangenehmer Geruch entwickelte. Am gedachten Tage war alles zu einer breyartigen Masse verfault, und nur noch die Hornspähne, nebst einigen Pflanzenhalmen, übrig, und zum Theil unverweset. Ich goß nun noch einmal so viel kochendes Wasser hinzu, und klärte nach Verlauf von 8 Tagen die oben stehende Flüßigkeit ab. Sie wurde so lange mit starker Aschenlauge versezt, bis keine Trübung mehr erfolgte, alsdann durch einen Spitzbeutel von Filz geseihet und abgedampft. Ich erhielt hier nicht mehr als 29 Loth Rohsalpeterkrystallen, wodurch also, wie man sieht, die Kosten nicht bezahlt werden können. Es ist der erste

Schritt

Schritt in dieser Methode; vielleicht läßt sich für die Zukunft noch etwas von derselben erwarten, und ich werde diesen Gegenstand nicht aus den Augen lassen.

3.) Schon haben uns verschiedene ältere Versuche eines Hofmann, Bucholz, und mehrerer gezeigt, daß manche Pflanzen schon wirklich gebildeten Salpeter in ihrer Grundmischung enthalten. Nun lohnt es sich zwar kaum der Mühe dergleichen Pflanzen für sich auf Salpeter zu bearbeiten, indessen sollte man da, wo Salpeterplantagen angelegt werden, auf die in solchen Gegenden vorkommenden Pflanzen dieser Art Rücksicht nehmen, und sie dem Haufwerk mit zur Verfaulung übergeben, wobey der Salpeter derselben befreyet wird. In diesem Sommer habe ich die Erfahrung bestätigt gefunden, daß auch die Blätter der Runkelrüben Salpeter enthalten. Ich unternahm diesen Versuch in meinem diesjährigen Curse der technisch-ökonomischen Chemie, und erhielt aus 40 Pfund solcher frischen Blätter 3 Loth, 1 Quentchen Salpeter. Außer diesen können wir in unsern Klimaten das Kraut der Gurke und Kürbisarten, so wie jenes des Helianthus annuus und der wilden Kressenarten zu diesem Endzweck benutzen.

4.) Ich komme nunmehro zur Erzählung desjenigen Versuchs, welcher hier unter meiner Leitung auf dem Philippischen Guthe in der Losnitz angestellt wurde, um zu erfahren, zu welchem Grade des Gehaltes sich eine Salpetererde nach Verlauf von 3 Jahren bringen läßt, wenn die Grundmischung derselben nach der angenommenen Theorie über die Bestandtheile der Salpetersäure unternommen wird. Es ist die Zusammensetzung in dem Maaße geschehen, daß man in der Folge auch in Hinsicht der angewendeten Kosten eine sichere Erfahrung erhalten wird.

Am 26. Jul. des vorigen Jahres wurde am angeführten Orte folgende Erdenmischung vorbereitet:

200 Kubikfuß verfaulte Rasenerde, (frey von Vitriol und Schwefel).
50 Kubikf. Bauschutt aus Lehm und Kalk.
50 Kubikf. gebrannter Kalk.
30 Kubikf. Schaafdünger.
20 Kubikf. Kuhdünger.
20 Kubikf. Pferdedünger.
1 Stück krepirtes Pferd (zerstückt).
70 Pfund thierische Abfälle von den Gerbern, Leimsiedern und Horndrehern.

60 Pfund

60 Pfund aus den Wäldern gesammelte ungenießbare Schwämme.

3 Centner frische Runkelrübenblätter.

1 Centner Kürbiskraut.

Alle diese Substanzen wurden so gleichförmig als möglich vermengt, und unter einem Schuppendache von Stroh an der Südseite einer Scheune auf einen gepflasterten Boden in zwey Haufen gelegt, in dem genannten Jahre von Zeit zu Zeit mit Mistjauche angefeuchtet und zweymal umgewendet. Die erste Probe von dieser Erde wurde dann am 29sten November 1799 zu der Zeit genommen, als die Nachtfröste so stark eintraten, daß die Erde unter dem Schuppen zu gefrieren anfieng, mithin die Fäulniß für dieses Jahr unterbrochen war. Noch war der Gehalt dieser Salpetererde nicht sonderlich, wie es sich im voraus vermuthen ließ, und gab der Kubikfuß derselben, mit Aschenlauge behandelt, 1¼ Loth Salpeter.

Vor dem Herbst 1801 läßt sich nun kein sicheres Resultat erwarten. Es wird aber nach der Winterruhe die Bearbeitung derselben, nebst

dem Probenehmen, fortgesezt, damit man aus dieser Erfahrung auf eine Anlage im Großen abstrahiren könne. Freylich begünstiget die Natur, welche in unsern Klimaten mit der Wärme so karg ist, die Salpeterbildung weniger als in den südlichern Ländern.

5.) Schlüßlich habe ich nun noch die, meiner Meynung nach, nothwendigen Lokalerfordernisse aufzustellen, auf die man Rücksicht zu nehmen hat, wenn man eine Salpeterfabrik an irgend einem Orte errichten will. Ich hoffe, daß sich daraus alsdann bestimmen lassen wird, ob Freyberg oder welche andere Orte in Sachsen sich am besten zu dergleichen Anlagen qualificiren. Zuerst kommt wohl die Frage in Ueberlegung, wie die Verhältnisse der Salpeterfabrik gegen die Cultur des Ackers zu stellen sind. Alle diejenigen Substanzen, welche der Salpeterfabrikant benutzen will, werden größtentheils dem Oekonomen entzogen, daher düngerarme Gegenden wohl gleich auszuschließen sind.

2.) Ist die Nähe volkreicher Städte, wegen der manigfaltigen Abfälle organischer Körper, vorzuziehen.

3.) Scheint

3.) Scheint die Natur in manchen Gegenden, als in Thüringen, durch natürliche Salpeterbildung uns einen Fingerzeig zu dergleichen Anlagen im Großen zu geben, wo im Gegentheil vitriolescirende Gegenden aus oben angeführten Gründen zu vermeiden seyn dürften.

4.) Ist die Lage in den Thälern der größern Erwärmung wegen vorzuziehen, indem die Wärme vorzüglich die Salpeterbildung befördert.

5.) Ist auf das Vorhandenseyn des Brennmaterials nöthige Rücksicht zu nehmen, und kann die Feuerung, außer dem Holze, auch wohl mit Steinkohlen und Torf unternommen werden.

6.) Ist die Lage einer Salpeterhütte an einem Flusse oder Bache zu wählen, damit man das nöthige Wasser zur Anfeuchtung und Auslaugung der Erde bey der Hand habe.

7.) Würde man wohl thun, von Schwefel- Vitriol- und andern Hütten, wo sich schwefelichtsaure Dämpfe entwickeln, wenigstens eine Stunde weit entfernt zu bleiben.

Nach

Nach diesen Erfordernissen scheint man nun freylich annehmen zu müssen, daß die oft genannte Fabrikation in den niedern fruchtbaren Gegenden Sachsens, wenigstens mit mehrerm Vortheil, als im Erzgebirge zu unternehmen seyn dürfte. Ich wage es jedoch nicht hierüber etwas bestimmtes festzusetzen, bis man aus dem Resultate der unternommenen Probe, wenigstens für Freyberg, in Hinsicht auf den dabey zu hoffenden Gewinn, sichere Erfahrungen gesammlet hat.

V.

Neue Methode,

den Alaun aus Schwefelkiesen und Thon

zu fabriciren.

V. Vorschlag über eine neue Art, den Alaun aus Schwefelkiesen und Thon zusammen zu setzen.

§. 1.

Schon längst hegte ich die Idee, die Dämpfe des brennenden Schwefelkieses, oder die bey dem Brennen dieser Kiese sich entwickelnde schweflichte Säure auf irgend eine Art zu benutzen. Jedem Hüttenerfahrnen ist es bekannt, daß bey dem Rösten der gemeinen Schwefelkiese das Brennen derselben zum Theil mit durch ihren eigenen Schwefel unterhalten wird, nachdem sie zuvor durch Holz oder durch ein anderes Brennmaterial entzündet worden sind. Hierdurch muß nun nothwendig eine gewisse Menge von schweflichter Säure gebildet werden, welche sich zum Theil unbenuzt in der Luft zerstreut.

§. 2.

Um so angenehmer war es mir, die Benutzung dieser Säure, auf einer Reise, welche ich 1799 im Erzgebirge machte, schon bey der Vitriolsiederey

zu

zu Breitenbrunn, ohnweit Johanngeorgenstadt, ausgeführt zu sehen. Man hat nämlich an das eine Ende des Kanals oder Condensators, welcher aus dem Schwefelofen kommt, und zur Verdichtung der Schwefeldämpfe dient, eine Vorrichtung zur Benutzung der schweflichtsauren Dämpfe, unter dem Namen Laugebühne *) angebracht. Es ist ein großer vierseitiger Kasten, welchen man mit schon ausgelaugten Schwefelbränden füllt, und die leztern durch mehrere Züge und hölzerne Röhren mit den aus dem erst genannten Condensator entweichenden schweflichtsauren Dämpfen in Verbindung bringt. Wenn die Schwefelbrände auf diese Weise eine Zeitlang gelegen haben, so geben sie durch Auslaugung von neuem Eisenvitriol; indem sich der von dem lezten Auslaugen zurückgebliebene stark oxidirte Eisenkalk mit der schweflichten Säure zu Vitriol verbindet. Vollkommene Schwefelsäure selbst wäre hier nicht einmal so anwendbar als diese noch nicht ganz mit Säurestoff gesättigten Dämpfe.

§. 3.

*) Die umständliche mit Zeichnungen erläuterte Beschreibung dieser Vorrichtung, welche noch nicht so ganz allgemein bekannt ist, erfolgt in meiner Hüttenkunde.

§. 3.

Ich werde nun sogleich weiter entwickeln, wie diese Beobachtung meinen Ideen über die künstliche Zusammensetzung des Alauns aus Schwefelsäure und Thonerde mehr Nahrung, und eine wirkliche Bestätigung meiner frühern Versuche im Kleinen gab, wenn ich zuvor der Alaunfabrication *) des Herrn Chaptal mit einigen Worten erwähnt habe. Herr Chaptal verbrennt nämlich den Schwefel mit Salpeter, so wie es in den englischen Schwefelsäuerfabriken geschieht, und fängt die sich hier entwickelnden schwefelsauren Dämpfe durch gebrannten Thon auf, und so ist denn, wie leicht zu erachten, ein künstliches Alaunerz zusammen gesezt. Sollte man diese Zusammensetzung nun nicht weit wohlfeiler bewirken, wenn man sogleich die Schwefelkiese durch die atmosphärische Luft oxidirte? Ich glaube diese Frage allerdings durch Ja beantworten zu können, indem man hier zwey kostspielige Arbeiten erspart, nämlich: a) das Schwefeltreiben und Läutern, b) die Verbrennung des Schwe-

*) Ich kenne diese Methode umständlich aus folgendem Werke: Repertory of Arts and Manufactures, Vol. II. London, 1795. S. 134. 208.

Bayerische Staatsbibliothek München

Schwefels mit dem kostbaren Salpeter. Gern gebe ich zu, daß auf diesem Wege nicht alle Dämpfe der Schwefelsäure vollkommen benuzt werden können; jedoch muß auch bey einer zweckmäßigen Vorrichtung nicht viel verloren gehen. Die vollkommene Möglichkeit der Zusammensetzung selbst wird durch folgenden Versuch bewiesen.

§. 4.

Ehe ich zur Beschreibung des Versuchs übergehe, will ich erst der Beschaffenheit des Thones und der Schwefelkiese, wie sie zu dieser Arbeit erforderlich sind, erwähnen. Geschiedene Kiese sind besser als gewaschene für diejenigen Oefen zu gebrauchen, wo die Entzündung derselben in Schachtöfen (wie der Breitenbrunner, der meinige und andere) auf einander gehäuft vor sich gehen soll. Will man gewaschene Kiese in einem solchen Ofen entzünden, so müssen sie mit dem vierten Theile Lehm zu Ziegeln geschlagen und getrocknet seyn. Ich hoffe indessen, daß man den Condensator und die Laugebühne auch mit einem Reverberierröstofen wird verbinden können, so wie ohngefähr der Giftfang bey der Verbrennung arsenikalischer Erze am Reverberierofen angebracht ist. Auf einem solchen

solchen Heerde sind dann bekanntlich auch die gewaschenen Kiese leicht zu entzünden. Der Arsenikgehalt mancher Kiese, (wie auf unsern Gängen, wo Arsenikkies mit einbricht) schadet zu der Zusammensetzung des Alaunes nichts, indem der Arsenik vermöge seiner mindern Flüchtigkeit in dem vordern Ende des Condensators, wohin man keinen Thon bringen muß, niedergeschlagen wird. Was den Thon anbetrifft, so ist zu bemerken, daß sich jeder Töpferthon (vielleicht auch andere thonigte Fossilien?) zu diesem Endzweck gebrauchen lassen, wenn nur der Eisengehalt nicht gar zu beträchtlich ist. Man kann hier Vergleichungen mit dem Alaunschiefer und der Alaunerde anstellen. Nun zu der Beschreibung meines in Verbindung mit dem Herrn Siedemeister Dietrich angestellten Versuchs selbst.

§. 5.

Zuerst ließ ich in dem alten Churfürstl. Laboratorio (vom seel. Henkel erbauet) einen Ofen errichten, dessen genaue Abbildung ich ebenfalls in meiner Hüttenkunde mittheilen werde. Es ist ein Ziegelwölbe von 4 Fuß Länge, 2½ Fuß Breite und 2¾ Fuß Höhe. Die Vorderseite desselben hat

eine 1 Fuß weite Oefnung zur Eintragung der Kiese; an den Seiten des Gewölbes finden sich Oefnungen von 2 Zoll im Durchmesser, welche nach Belieben geöfnet und geschlossen werden können. Oben im Gewölbe befindet sich, der Länge nach, eine Oefnung, welche in einen 1½ Fuß weiten Kanal von Holz führt, der hier des Raums wegen nur eine Länge von 6 Ellen haben konnte. Am Ende befindet sich ein 3 Fuß im Durchmesser haltender Kasten, in welchen der Kanal führt. Dieses ist die unvollkommene Vorrichtung, in welcher der erste Versuch unternommen werden konnte.

§. 6.

Man vermengte 1 Centner gewaschene Kiese von der Grube Gottes Hülfe bey Freyberg mit ½ Centner gemeinem Töpferthon und dem nöthigen Wasser, formirte Kugeln mit den Händen daraus, und ließ sie gelinde trocknen. Während dieser Zeit wurde ein anderer Centner Töpferthon mit Wasser in Kugeln gebildet, gelinde getrocknet und im Reverberirofen nur so schwach gebrannt, daß der Thon seine Fettigkeit verließ, und dadurch zur Aufnahme der schweflichten Säure geschickter wurde. Die Kieskugeln wurden alsdann in dem §. 5. beschrie-

schriebenen Ofen aufgeschichtet, und durch 1 Kubikfuß untergelegtes Holz entzündet, nachdem die Vorderseite zugemauert und nur die Seitenlöcher offen gelassen waren. Die gebrannten Thonkugeln aber wurden in dem kurzen Kanal und Kasten der Wirkung der sich entwickelnden Dämpfe ausgesezt. Das Brennen der Kiese währte 14 Stunden, und nicht eine Spur von Schwefel legte sich an, weil er in Gestalt schweflichtsaurer Dämpfe entwich. Hier war nun sogleich zu bemerken, daß der Kanal (wie ich schon zuvor vermuthete) bey weitem zu kurz sey. Der größte Theil der schweflichtsauren Dämpfe entwich, und ich hatte die Unannehmlichkeit zu sehen, wie ein großer Theil meiner Bäume und Gewächse im Garten gebleicht und für dieses Jahr zerstört waren. *) Diese Unannehmlichkeit ertrug ich indessen gern, da sie mir die vollkommene Oxydirung der Kiese in meiner Vorrichtung bewieß. Die Thonkugeln zeigten auch schon gleich nach beendigter Arbeit einen Ueberzug von Federalaun, welcher mit 4 pro Cent Kali Alaun gab.

§. 7.

Weil jedoch der größte Theil der Säure noch ohne vollkommene Sättigung mit dem Thone verbunden war, so sezte ich die Kugeln von dem 2ten August, 1799 bis zum 3. April, 1800 unter einem offenen Schuppen auf einem Brete der Verwitterung aus. Ich hatte das Vergnügen, nach dieser Zeit eine ganz verwitterte und mit schwefelsaurem

*) Sie trieben nach vier Wochen im August wieder neue Blätter und Zweige.

Thon vermengte salzigte Erdmasse zu erhalten, welche mir durch die bekannte Behandlung 3 Pfund, 5 Loth Alaun gab.

§. 8.

Die Möglichkeit der Alaunfabrikation auf diesem neuen Wege ist mithin vollkommen erwiesen, und wenn man den großen in der genannten Vorrichtung nicht zu vermeidenden Verlust an schweflichter Säure bedenkt, erscheint dieselbe auch ökonomisch vortheilhaft. Ich werde nun von der Praxis im Kleinen zu jener im Größern übergehen; indem ich nur noch die Erlaubniß E. Churfürstlichen Oberbergamtes erwarte, um auf den Obermuldner Hütten denselben Ofen nur mit einem etwas längern Kanal zu erbauen, wo denn die Vorrichtung den Preis von 20 bis 25 Thalern nicht übersteigen dürfte.

§. 9.

Endlich bemerke ich noch schlüßlich, daß die ausgebrannten Kiese ebenfalls, wie in andern Fällen, noch auf Eisenvitriol benuzt werden können.

VI. Che-

VI.

Chemische Prüfung

mehrerer

Steinkohlengattungen,

vorzüglich

in Hinsicht auf ihren Gebrauch bey dem Hüttenwesen.

Chemische Bearbeitung verschiedener Steinkohlengattungen aus Sachsen, Schlesien und Böhmen, vorzüglich in Hinsicht ihres Gebrauchs bey den Hüttenmännischen, wie auch bey andern Arbeiten.

§. 1.

Im November 1799 erhielt ich von E. Churfürstl. Sächsischen Oberhüttenamte, vermöge eines eingegangenen höchsten Befehls, den Auftrag, mehrere Steinkohlensorten aus Sachsen, Schlesien und Böhmen chemisch zu bearbeiten, und vorzüglich durch diese Arbeit die Unterschiede zu bestimmen, welche sich in Hinsicht auf ihre Anwendung bey dem Hüttenwesen zeigen würden. Um diesen Auftrag bestmöglichst zu erfüllen, unternahm ich dann die sorgfältigste Prüfung aller derjenigen Steinkohlen, welche in den nachfolgenden Tabellen verzeichnet sind, und welche auf Veranstaltung des Herrn Kammerherrn und Berghauptmanns von Heynitz herbey geschaft wurden. Ich suchte diese Arbeit so auszudehnen, daß sie nicht allein für das Hüttenwesen

tenwesen nuzbar seyn mögte, sondern auch manche andere für das gemeine Leben nutzbare Resultate liefern, und für diejenigen, welche sich mit dergleichen Untersuchungen beschäftigen wollten, zur Anleitung dienen könnte.

§. 2.

Da die im folgenden zu beschreibende Untersuchung eigentlich blos in Hinsicht auf den Gebrauch der Steinkohlen unternommen ist, so wird man vergebens eine genaue Analyse einzelner durch äußere Kennzeichen scharf bestimmter Steinkohlengattungen hier suchen. Dergleichen Analysen, welche uns immer noch mangeln, werden, blos wissenschaftlich betrachtet, von dem größten Nuzzen seyn, aber für die Praxis nichts leisten. Ein einzelnes Stückchen reiner vom Flötze ausgehaltener Steinkohle wird in Hinsicht des Verhältnisses der Bestandtheile ein anderes Resultat liefern, als die Anzahl von Kubikfüßen, welche bey dem Schmelzen mit auf die Gicht getragen werden. Aus dieser Ursache habe ich das nun gleich zu erzählende Verfahren angewendet.

§. 3.

Wenn mehrere Steinkohlengattungen, vorzüglich wegen ihres Gebrauches bey dem

Schmelz-

Schmelzwesen zu untersuchen und zu vergleichen sind, so müssen, meiner Meynung nach, folgende Fragen durch eine solche Prüfung beantwortet werden.

1.) Wie ist die Beschaffenheit der Flamme, welche die Steinkohlen bey ihrer Verbrennung geben? Durch die Kenntniß der erstern wird der Gebrauch bey den Röst-Reverberir-Schmelzfeuern und Siedewerken bestimmt. Die brennbare Luft und das brenzliche Oel, beides theils Produkte, theils Edukte, sind das Feuer hervorbringende Fluidum in der Flamme, bey der Verkohlung verflüchtiget man dieselben. Durch die Messung derselben also wird die Menge der Flamme bestimmt.

2.) Wie verhält sich das specifische Gewicht der trocknen reinen Kohle? Je größer die Menge von Kohlen- und Wasserstoff ist, welche sich in einem Volumen zusammen vereiniget befindet, um so mehr hat man Gebläse und Zug zu verstärken, um die Steinkohlen nutzbar zu verwenden.

3.) Wie verhalten sich die verkohlten Steinkohlen (Coacks) in Hinsicht ihres Ansehens, Gewichts, Maaßes u. s. w.? Die Untersuchung ist

ist da von der äußersten Wichtigkeit, wo es auf Anwendung der Coacks in Schachtöfen ankömmt.

4.) Von welcher Menge und Beschaffenheit sind die Rückstände nach der Einäscherung der Coacks? Jeder Hüttenverständige wird mir gern eingestehen, daß dieses ein vorzüglicher Gegenstand einer hüttenmännischen Steinkohlenuntersuchung seyn muß, indem dadurch sowohl der Gehalt an Kohlenstoff in den Coacks als auch der Einfluß der Rückstände auf den Schmelzproceß bestimmt wird.

5.) Vergleicht man die Menge der Flammenstoffe mit dem Kohlenstoffgehalt der Coacks, und zieht hiervon die erdigen Rückstände ab, so hat man die Summe der feuerunterhaltenden Materie, welche bey den rohen Steinkohlen wirksam ist.

6.) Endlich hat man noch auf zufällige Nebenbestandtheile, als: Schwefelkieß, oder auf die Art der Erden, so wie auf ihre Schmelzbarkeit in den Rückständen Rücksicht zu nehmen.

§. 4.

Ich komme nun zur Erzählung der Art und Weise, wie ich bey diesen Versuchen, welche mich, wie

wie man aus den Tabellen vermuthen kann, eine ziemliche Zeit beschäftigen mußten, verfahren habe, um mir die aufgestellten Fragen zu beantworten.

§. 5.

Nachdem die verschiedenen Steinkohlengattungen von allen Orten heran geliefert und geordnet waren, so ließ ich zuerst eine gleichförmige mechanische Zerstückung derselben unternehmen: jedes zu untersuchende Stück war doch zwischen ½ und 1 ganzen Kubikfuß groß, und man wendete die Hälfte eines solchen Stückes, ohne besonders zu wählen, zu dieser mechanischen Theilung an. Sie wurde nämlich in einem eisernen Mörser gröblich zerstoßen, und durch ein feineres Sieb das entstehende feine Pulver, so wie durch ein gröberes Perforat die größern Stückchen abgesondert. Hierdurch bekam man eine gleichförmige Masse in Hinsicht auf das Volumen, und die Stückchen hatten etwa eine Linie im Durchmesser.

§. 6.

Die auf diese Weise zerstoßenen Steinkohlen wurden vorsichtig bestmöglichst getrocknet und dann die erforderliche Quantität zu den Versuchen abgemessen und gewogen. Da

an

an den mehresten Orten Verkauf und Anwendung der Steinkohlen nach dem Maaß geschiehet, so habe ich auch dieses bey den Versuchen zum Grunde gelegt, und das Gewicht nebenher angemerkt, woraus sich dann für das gemeine Leben manche nutzbare Resultate in Hinsicht des Transports u. s. w. ziehen lassen, wenn auch das specifische Gewicht nicht vollkommen auf diese Weise bestimmt wird.

§. 7.

Mehrere dieser Steinkohlengattungen wurden nun der pneumatischen Prüfung, in Hinsicht auf ihren Gehalt an flammenerzeugendem Stoffe, unterworfen, wobey zugleich die Bildung der Coacks statt fand. Da diese Arbeit äußerst mühsam ist, so nahm ich diese Prüfungen, wie man aus den Tabellen ersehen wird, nur mit den Hauptsorten vor. Uebrigens zeigte sich kein auffallender Unterschied bey der Vergleichung mit denjenigen Coacks, welche ohne die Auffangung der Luft bereitet wurden. Der leztere Proceß geschah aber folgendermaßen: an eine Waldenburger irdene Retorte mit langem Halse wurde eine Mittelflasche von Glase genau mit Thon und Blase gekuttet.

küttet. Die Flasche hatte die Gestalt einer Kugel, und ihre beiden Oefnungen wareu an jeder Seite einen Fuß weit röhrenförmig verlängert. Das andere Ende war an ein krummes Entbindungsrohr geküttet, durch welches die Luft in die pneumatische Wanne und die Auffangungsgefäse entwich. Um die sich entwickelnden Luftarten in einem gleichen Grade der Ausdehnung zu erhalten, wie auch um die Dämpfe des brenzlichen Oeles ganz zu verdichten, wurde die Mittelflasche stets mit gestoßenem Eise bedeckt erhalten, auch erhielt man das Auffangungswasser durch Stückchen Eis stets auf dieser Temperatur des Eispunktes, wodurch denn alles gut von statten gieng und gleiche Verhältnisse erhalten werden mußten. Die mit rohen Steinkohlen ohngefähr bis zu $\frac{2}{3}$ angefüllte Retorte wurde nun unter dieser Vorrichtung so lange im Feuer eines Windofens erhalten, bis keine Luftblase mehr kam. Der Gehalt an Kohlensäure wurde durch Kalkwasser absorbirt, und die rückständige schwere brennbare Luft wiederum gemessen. Die erhaltene brennbare Luft bildet sich größtentheils aus dem Harze der Steinkohlen, daher die leztern auch um so mehr flammen, je harziger sie sind; ein anderer Theil wird aber gewiß mit durch dasjenige

Wasser

Wasser gebildet, welches in den Steinkohlen chemisch gebunden ist und bey ihrer Verkohlung zerlegt wird. Diese brennbare Luft ist allerdings mit zu dem eigenthümlichen Flammenstoffe der Steinkohle zu zählen; nur hüte man sich keine feuchten Steinkohlen zu verarbeiten, weil sonst, vermöge des adhärirenden Wassers, eine irrige Berechnung ausfallen würde.

Das brenzliche Oel, als zweyter Bestandtheil des Unterhaltungsmittels der Steinkohlenflamme, wurde aus der Mittelflasche sorgfältig auf ein Filtrum von Löschpapier gebracht, wo dann das brenzlich säuerliche Wasser abfloß, und das zähe rückständige Oel recht gut gewogen werden konnte.

§. 8.

Diejenigen Steinkohlen, welche dieser Prüfung nicht unterworfen werden konnten, wurden auf eben diese Weise in Retorten derselben Art verkohlt, nur daß man die Dämpfe entweichen ließ, welche sich am Retortenhalse entzündeten, und so lange fortbrannten, bis der Prozeß beendiget war.

§. 9.

§. 9.

Nach der völligen Erkaltung wurden nun die Retorten zerschlagen, und die Rückstände beurtheilt. Folgende Kennzeichen bestimmen die Güte der Coacks:

a) Gehöriges Zusammenbacken, wodurch sich die einzelnen Stücke zu einem Ganzen vereiniget haben. Wo dieses nicht erfolgt, oder gar noch ein weiteres Zerspringen statt findet, sind auch keine Coacks zum Gebrauch zu erwarten.

b) Eine schwarzglänzende Farbe. Jemehr sich dieselbe ins Graue zieht, um so größer pflegt der Gehalt an Erden in den Coacks zu seyn.

c) Genugsame Vermehrung des Volumes. Je harziger und Erdenfreyer die Steinkohle ist, um so mehr nimmt das Volumen bey der Verkohlung zu.

Diese Arbeit wurde nun mit der Bestimmung des Maaßes und Gewichts der erhaltenen Coacks, wie oben, beschlossen.

§. 10.

Die gröblich zerstoßenen Coacks wurden dann weiter der Reihe nach mit der größten Vorsicht in thönernen Scherben unter der Muffel eingeäschert, um so die Art und Menge des Rückstandes bestimmen zu können.

§. 11.

Zur nähern Kenntniß der Art der Rückstände wurden darauf einige allgemeinere Versuche (Analysen wird man hier nicht erwarten) mit denselben unternommen, welche theils wegen der Anwendung der Coacks bey dem Schmelzen, theils wegen Benutzung der Rückstände auf Aeckern oder zur Vitriol- und Alaunfabrikation, nöthig waren. Es scheint mir unnöthig zu seyn, hier diese Versuche zu beschreiben, da es ganz die gewöhnlichen waren, deren man sich bey analytischen Arbeiten bedient, um eine Erde, einen metallischen Kalk, oder ein Salz zu entdecken. Nur so viel will ich noch bemerken, daß derjenige Bestandtheil der vorwaltende war, welchen ich in der lezten Colonne der folgenden Tabellen zuerst genannt habe. Die Schmelzungsversuche wurden in Thontiegeln in einem stark-

ziehenden

ziehenden Windofen unternommen, in welchem sonst 10 Eisenproben in ¾ Stunden gut geflossen waren.

§. 12.

Nach diesen vorläufigen Bemerkungen werden nun, wie ich hoffe, die folgenden vier Tabellen verständlich seyn. Die Tabelle A enthält die Resultate der eben beschriebenen Arbeiten mit Steinkohlen aus verschiedenen Gegenden des Plauischen Grundes, so wie die Tabelle B die Bestandtheile der Zwickauer Steinkohlen zeigt; die Schlesischen auf der Tabelle C sind von
und die Böhmischen Moorkohlen aus verschiedenen Gegenden des an Sachsen angränzenden Leitmeritzer Kreises.

Resultate aus vorhergehenden Tabellen über die Anwendung der untersuchten Steinkohlen.

A.

Steinkohlen aus dem Plauischen Grunde.

Sie geben eine mittelmäßige Flamme, übertreffen hierinn die Böhmischen Moorkohlen, stehen

aber den Zwickauer und Schlesischen nach; jedoch können sie zu Röstarbeiten auf den Hütten, so wie bey Reverberierschmelzfeuern, welche nicht eine zu große Hitze, wie das Treiben des Werkbleyes und das Glasschmelzen, erfordern, so wie bey allen Siedearbeiten gut gebraucht werden. Da die Flamme derselben oft Dämpfe von schweflichter Säure bey sich führt, so muß man die im Feuer anzuwendenden Metalle vor der Einwirkung derselben zu schützen suchen. Die Coacks sind, wegen ihres starken Erdengehalts, weder bey der Schmelzung in Schachtöfen, noch in solchen Hüttenöfen überhaupt anwendbar, wo der zu schmelzende Körper mit dem Brennmaterial in unmittelbare Verbindung kommt. Zum Beweise will ich hier eine Berechnung aufstellen, aus welcher erhellen wird, wie sehr die Menge der Schlacken vermehrt werden würde, wenn es möglich wäre, einen Bleyofen auf unsern Hütten acht Tage mit diesen Coacks, statt der gebräuchlichen Holzkohlen, zu beschicken. Ich nehme hier eine Beschickung an, wie sie mir in den Schmelzbüchern gleich auffällt:

Nr. 2te Woche Luciä 1798 über einem Hohofen wurden verschmolzen 262 Centn. Erz.

160	—	gerösteter Rohstein.
38	—	Werkbley.
64	—	Heerd.
25	—	Glötte.
15	—	Gekrätze.
12	—	Kupferschlacken.

Summa: 576 Centner,

mit 26 Waag, (1 Waag = 12 Körbe, 1 Korb = $24368\frac{7}{16}$ Kubikzoll) Kohlen.

Hätten nun diese Schichten mit eben dem Maaß von Coacks geschmolzen werden sollen, so würde dadurch die Schmelzmasse um 254 Centner, 67 Pfund unhaltiger strengflüßiger Schlacken vermehrt worden seyn, und statt der 378 Centn. Schlacken, welche von dieser Arbeit fielen, würden Centner erhalten worden seyn. Hierbey ist nun die Möglichkeit einer solchen Schmelzung angenommen, und nur der Nachtheil gezeigt worden, der für das Schmelzen schon durch die große Vermehrung des Haufwerks entsteht. Aber auch die Schmelzung selbst wird wegen des verhältnißmäßig geringen Kohlenstoffgehalts der Coacks erschwert, ja ohne großen Nachtheil

für Bley- und Silberausbringen ohnmöglich. Je erdenreicher die Steinkohlen sind, um so heftiger muß das Gebläse zu ihrer Verbrennung wirken. Bey unserer Bleyarbeit kommt vorzüglich viel zur Verminderung des Bleyverbrannedes auf ein gelindes Gebläse an, und so müßten wir diesem Prinzip gerade entgegen arbeiten, um die Coacks nur einigermaßen im Brennen zu erhalten. Aus allen diesen erhellet also nur zu deutlich die Nichtanwendbarkeit dieser Coacks bey der Schmelzung in Schachtöfen, Frischheerden u. s. w. Uebrigens hat man bey der Anwendung dieser rohen Steinkohle in Stubenöfen, beym Brandweinbrennen und andern dergleichen Arbeiten vorzüglich auf einen guten Zug zu denken. Die Rückstände können mitunter auf Vitriol benuzt werden, wenn es das Lokale mit sich bringt; sonst wird es einem jeden zur Pflicht, dieselben nicht mit der Holzasche zu vermengen, weil der Vitriolgehalt der leztern ihren Gehalt an Alkali raubt, und dadurch die Asche für die Seifensieder ganz untauglich wird.

B.

Steinkohlen aus der Zwickauer Gegend.

An Reichhaltigkeit der Flamme übertreffen sie die Plauischen Steinkohlen bey weitem; doch stehen

hen sie hierinn den Schlesischen noch nach, können aber zu allen Flammenfeuern sehr vortheilhaft gebraucht werden. Die aus denselben bereiteten Coacks sind vortreflich, leicht, und von einem geringen Erdengehalt. Er verhält sich zu demjenigen der Plauischen Coacks wie 59 : 679. Sie würden daher ohne Anstand bey jedem Schmelzen im Schachtofen anwendbar seyn. Bey ihrer Anwendung zu andern Feuerarbeiten sind sie übrigens leichter als die Plauischen zu entzünden, und könnten die Rückstände allenfalls auf sandigen oder kalkigten Aeckern nutzbar seyn.

C.

Steinkohlen aus Schlesien.

Diese zeichnen sich erstlich durch ihren reichen Gehalt an Flamme aus, müssen also bey allen Reverberierschmelzfeuern sehr vortheilhaft gebraucht werden können; auch die daraus erzeugten Coacks gehören noch, wegen ihres mäßigen Erdengehalts, unter die für das Schachtofenschmelzen sehr anwendbaren. Die Coacks sind noch ein wenig schwerer als die Plauischen, und doch enthalten sie bey weitem nicht so viel Erden als jene, mithin mehr Kohlenstoff, welches sie um

so geschickter zur Vermehrung der Hitze macht. Wenn auch der Rückstand nach dem Verbrennen unschmelzbar ist, so wird er in dieser geringen Menge doch leicht von den Schlacken mit aufgelößt, zumal wenn die Beschickung etwas kalkigt ist. In Hinsicht anderer Gebrauchsarten gilt das, was ich bey den vorigen bemerkt habe.

D.

Steinkohlen aus Böhmen.

Mit dem Gebrauche dieser Gattung für das Hüttenwesen ist es nicht viel. Sie geben erstlich wenig Flamme, und können daher höchstens nur bey gelinden Röstungen, Saigerungen und andern Arbeiten, wo ein schwaches Flammenfeuer nöthig ist, angewendet werden. In Coacks lassen sie sich gar nicht umändern. Wollte man sie roh im Schachtfeuer gebrauchen, so würden sie in lauter kleine Stückchen zerspringen, und die Form größtentheils, ohne ordentlich zu brennen, vorbey paßiren. Dieses Zerspringen kommt wahrscheinlich von ihrem großen Gehalt an gebundenem Wasser. Ihre Anwendung schränkt sich also vorzüglich für das gemeine Leben zu Siedungen, in Oefen, auf Heerden u. s. w. ein. Der Rückstand wird, vermöge

seines Kalkgehaltes, an den mehrsten Orten in Böhmen vortheilhaft auf die Aecker benuzt.

Noch einige allgemeine Bemerkungen über den Gebrauch der Steinkohlen überhaupt.

Obgleich nun die Steinkohlen schon in so vielen Ländern, theils zum Gebrauch bey dem Hüttenwesen, theils auch zum Gebrauch im gemeinen Leben eingeführt sind, so hört man doch oft an andern Orten, wo man durch Holzmangel oder andere Ursachen bewogen wird, die Steinkohlen statt des Holzes anzuwenden, die Klage über die Nichtanwendbarkeit der Steinkohlen bey denjenigen Arbeiten, welche man bisher mit Holz oder Holzkohlen betrieben hatte. Die Ursachen des Mißlingens solcher Versuche pflegt man dann immer auf die Natur der Steinkohlen zu schieben, obgleich auch andere Fehler bey der Vorrichtung statt finden konnten. Vorzüglich habe ich diese Fälle sehr oft auf Schmelzhütten bey Siedewerken und ähnlichen Arbeiten angetroffen. Oft sind allerdings, wie bey den Steinkohlen aus dem Plauischen Grunde, die Schwierigkeiten unüberwindlich; sehr oft aber begeht man auch den Fehler,

die Herbeyführung der Lebensluft (vermittelst der atmosphärischen) den Steinkohlen nicht angemessen zu besorgen. Da alle Arten von Steinkohlen in demselben Volumen mehr Kohlenstoff und Wasserstoff als jedes gewöhnliche Brennholz enthalten, und nur diese leztern das Zerlegungsmittel der Lebensluft und die Ursache der Feuerbildung sind, so muß die Menge der herbeygeführten Luft im Verhältniß von diesem vermehrt werden, wenn man statt des Holzes Steinkohlen anwendet. Die Steinkohlenschmelzversuche in Schachtöfen werden also da immer selbst bey den besten Steinkohlen mislingen, wo man dasselbe Gebläse, wie bey den Holzkohlen, beybehalten will. Diese Wahrheit ist zwar von einzelnen Hüttenmännern hie und da schon längst, aber noch nicht so allgemein anerkannt, als sie es verdiente. Ich will mich daher durch ein Beyspiel über diesen Gegenstand noch deutlicher erklären. Ich nehme an, daß 10000 Kubikzoll weiche Holzkohlen, bey irgend einem Schmelzprozesse bis dahin angewendet, 750 Unzen reinen Kohlenstoff enthielten. Statt dessen wollte man sich der Coacks bedienen, welche in demselben Volumen*) 2000 Unzen jenes Kohlenstoffes enthalten, so würde man

*) Beide Verhältnisse kommen der Wirklichkeit nahe.

man das Gebläse, welches sonst in einer gegebenen Zeit 750 Kubikzoll Luft in den Ofen führte, dahin verstärken müssen, daß in derselben Zeit 2000 Kubikzoll in den Ofen gebracht würden, da zu der Verbrennung dieser größern Menge von Kohlenstoff eben so viel mehr Säurestoff vorhanden seyn muß. Uebrigens hat man nicht zu befürchten, daß der Metallverbrand in eben dem Verhältnisse steige, indem, zumal bey einem Uebermaaß von Kohlenstoff, das Metall auch mehr vor der Oxidation geschüzt ist. Zwey Wege sind für den Hüttenmann vorhanden, um die hier erwähnte Verschiedenheit zu bestimmen. Auf jeden Fall muß er zuerst die Menge der Erden kennen, welche die Coacks nach der Verbrennung zurück lassen. Dann kann er a) gegen die Holzkohlen gerechnet, nach dem Gewicht mit Coacks beschicken, wobey so viel der leztern mehr müssen auf die Gicht getragen werden, als sich erdiger Rückstand in denselben befindet; oder b) er muß nach Abzug der eben erwähnten Rückstände aus dem Gewicht eines Maaßes (z. B. einer Tonne) von Coacks, die darinn enthaltene Menge von Kohlenstoff erfahren, um darnach mit dem Erzsatze und dem Gebläse zu steigen.

Der.

Derselbe Grundsatz, in Hinsicht auf die Luftzuführung, findet bey allen möglichen Anwendungen der Steinkohlen als Brennmaterial statt, und bleibt also für das Hüttenwesen die Betrachtung der Rückstände und die Herbeyführung der Luftmenge bey diesem Gegenstande das vorzüglichste. Anderer Verschiedenheiten wegen verweise ich wieder auf die Tabellen, und die daraus gezogenen Resultate.

Tabelle A. Steinkohlen aus dem Plauischen Grunde.

Gattung der Steinkohle.	Vorkommen und Trivialnahmen.	Untersuchtes Maaß.	Gewicht dieses Maaßes.	Gehalt an Flammenstoff.	Maaß der erhaltenen Coaks.	Gewicht u. Art derselben.	Gewicht der Rückstände nach dem Verbrennen.	Farbe und Eigenschaften der Rückstände.
Schieferkohle, häufig in Grobkohle und selten in Pechkohle übergehend, hie und da Trümmer von Schwefelkieß und Thon.	1.) Hausschiefer von Pesterwitz.	20 Cub. Zoll franz. Maaß.	3425 Gran.	496 U. M. brennbare Luft. 400 Gran brenzl. Oel.	25,4 Cub. Zoll.	2160 Gr. gut zusammen gebacken, aber nur grau glänz.	930,25 Gran.	bläulichtgrau, thonig, eisenhaltig, schmelzbar.
	2.) Hausschiefer von Burg.	desgleichen.	3475 —	— — —	24,6 — —	2165 Gran.	658,80 —	röthlichgrau, eisenhaltig, thonig, etwas vitriolisch, schmelzbar.
	3.) Schmiedekohle vom Churfürstl. Leopold-Stolln.	desgl.	3275 —	523 U. M. brennbare Luft. 470 Gr. Oel.	26,0 — —	2025 —	439,20 —	aschgrau, thonig, strengflüssig.
	4.) Schmiedekohle von Zaukerode.	desgl.	3175 —	— — —	26,8 — —	2013 —	464,40 —	weißgrau, thonig, strengflüssig.
	5.) Hausschiefer von Pesterwitz.	desgl.	3450 —	— — —	24,0 — —	2170 —	638,84 —	röthlichgrau, thonig, eisenhaltig, schmelzbar.
	6.) Hausschiefer von Zauckerode.	desgl.	3427 —	— — —	25,4 — —	2157 —	529,24 —	eben so.
	7.) Hausschiefer von Hammer.	desgl.	3470 —	— — —	24,8 — —	2180 —	757,42 —	desgleichen.
	8.) Hausschiefer von Wurgewitz.	desgl.	3350 —	— — —	25,0 — —	2181 —	262,70 —	blaulichgrau, thonig, strengflüssig.
	9.) Hausschiefer von Hammer.	desgl.	3300 —	— — —	24,0 — —	2140 —	581,94 —	weißgrau, thonig, strengflüssig.
	10.) Hausschiefer von Potzschappel.	desgl.	3400 —	— — —	25,0 — —	2165 —	647,82 —	röthlichgrau, mehr eisen- als thonhaltig, leichtflüssig.
	11.) Schmiedekohlen von Burg.	desgl.	3100 —	520 U. M. brennbare Luft. 468 Gr. Oel.	26,6 — —	2039 —	390,30 —	aschgrau, thonig, strengflüssig.
	12.) Hausschiefer vom Churfürstl. Leopolds-Stolln.	desgl.	3500 —	490 U. M. brennbare Luft. 401 Gr. Oel.	24,0 — —	2182 —	856,44 —	ocherbraun, vitriolisch, schmelzbar.
Durchschnitts-Verhältniß von allen Sorten.			3362 —	507 U. M. brennbare Luft. 434 Gran brenzl. Oel.	25,2 — —	2131 —	679,77 —	

Tabelle B. Zwickauer Steinkohlen.

Gattung der Steinkohle.	Vorkommen und Trivialnahmen.	Untersuchtes Maaß.	Gewicht dieses Maaßes.	Gehalt an Flammenstoff.	Maaß der erhaltenen Coaks.	Gewicht u. Art derselben.	Gewicht der Rückstände nach dem Verbrennen.	Farbe und Eigenschaften der Rückstände.
Schieferkohle und häufig in Pechkohle, oft sogar in Glanzkohle übergehend. Wenig Spuren von Grobkohle.	1.) Planitzer Kohle von der obersten und untersten Schicht 2ten Flötzes.	20 C. Zoll.	2872 Gran.	608 Unz. M. brennb. Luft. 520 Gr. brenzl. Oel.	30,4 Cub. Zoll.	1860 Gran schwarz glänz. leicht u. gut entzündbar.	80,40 Gran.	röthlichgrau, strengflüssig, thonig, etwas eisenhaltig.
	2.) Plan. Kohle von der sogenannten Pechschicht dieses Flötzes.	desgleichen.	2650 —	— — —	30,8 — —	1865 Gran.	45,0 —	aschgrau, thonig, unschmelzbar.
	3.) Plan. klare Kohle von 3 Schichten 2ten Flötzes.	desgl.	2750 —	— — —	30,0 — —	1870 —	47,20 —	aschgrau, wie vorige.
	4.) Plan. Kohle von der obersten und untersten Schicht 3ten Flötzes.	desgl.	2800 —	— — —	31,4 — —	1878 —	54,0 —	aschgrau, übrigens wie vorige.
	5.) Plan. Kohle von der Pechschicht 3ten Flötzes.	desgl.	3000 —	— — —	30,8 — —	1857 —	50,25 —	weißgrau, thonkieslicht, unschmelzbar.
	6.) Plan. klare Kohle von 3 Schichten 3ten Flötzes.	desgl.	2725 —	— — —	31,4 — —	1860 —	51,19 —	weißgrau, wie vorige.
	7.) Bockwaer Gemeindekohle.	desgl.	2925 —	627 U. M. brennb. Luft. 532 Gr. brenzl. Oel.	30,0 — —	1864 —	54,30 —	weißgrau, wie vorige.
	8.) Pechkohle von Rosina Falkin.	desgl.	2900 —	— — —	30,6 — —	1860 —	54,0 —	weißgrau, wie vorige.
	9.) Schirmkohle.	desgl.	2905 —	— — —	31,0 — —	1861 —	36,0 —	röthlichgrau, thoneisenhaltig, strengflüssig.
	10.) Leekohle.	desgl.	2927 —	615 U. M. brennb. Luft. 500 Gr. brenzl. Oel.	31,0 — —	1862 —	32,40 —	weißgrau, thonig, unschmelzbar.
	11.) Zecherkohle.	desgl.	2928 —	— — —	30,8 — —	1862 —	96,35 —	weißgrau, wie vorige.
	12.) Erste Oberschichtenkohle.	desgl.	2801 —	— — —	30,6 — —	1857 —	75,27 —	aschgrau, wie vorige.
	13.) Zweyte Oberschichtenkohle.	desgl.	2875 —	— — —	31,2 — —	1870 —	90,0 —	röthlichgrau, eisenhaltig, thonigt, strengflüßig.
	14.) Erste tiefe Schichtenkohle.	desgl.	2728 —	— — —	30,8 — —	1859 —	87,23 —	weißgrau, thonigt, unschmelzbar.
	15.) Zweyte tiefe Schichtenkohle. Von No. 7 an den Amtsdörfern Bockwa und Oberhohndorf gehörig.	desgl.	2808 —	— — —	30,4 — —	1862 —	36,25 —	weißgrau, thonigt, unschmelzbar.
Durchschnitts-Verhältniß von allen Sorten.			2839 —	616 Unz. M. brennbare Luft. 517 Gran brenzl. Oel.	30,6 — —	1929 —	59,58 —	

Tabelle C. Schlesische Steinkohlen aus der Waldenburger Gegend.

Gattung der Steinkohle.	Vorkommen.	Untersuchtes Maaß.	Gewicht dieses Maaßes.	Gehalt an Flammenstoff.	Maaß der erhaltenen Coaks.	Gewicht u. Art derselben.	Gewicht der Rückstände nach dem Verbrennen.	Farbe und Eigenschaften der Rückstände.
Schieferkohle, häufig in Blätterkohle, seltener in Glanzkohle übergehend.	1.) Von der Beste Grube.	20 Cub. Zoll	3025 Gran.	916 U. M. brennbare Luft. 732 Gran brenzl. Oel.	31,2 Cub. Zoll.	2280 Gran.	171,0 Gran.	Weißgrau, fast reine Thonerde, mit etwas Kieselerde und einer Spur von Eisen, unschmelzbar.
	2.) Von der Friedrici Grube.	desgleichen.	2800 —	832 U. M. brennbare Luft. 700 Gr. Oel.	30,0 — —	2190 —	279,0 —	
	3.) Von der Glückhülf-Grube zu Hermsdorf, vom 3ten Flötz.	desgl.	3225 —	— — —	30,8 — —	2275 —	228,13 —	
	4.) Dieselben vom 4ten Flötz.	desgl.	2850 —	— — —	30,6 — —	2143 —	193,80 —	
	5.) Dieselben, vom 5ten Flötz.	desgl.	2800 —	900 U. M. brennbare Luft. 684 Gr. Oel.	31,4 — —	2185 —	136,80 —	
	6.) Von der neuen Heinrichsgrube zu Hermsdorf.	desgl.	3075 —	— — —	30,6 — —	2283 —	139,62 —	
Durchschnitts-Verhältniß von allen Sorten.			2926 —	882 U. M. brennbare Luft. 704 Gran brenzl. Oel.	30,6 — —	2226 —	191,38 —	

Tabelle D. Böhmische Steinkohlen.

Gattung der Steinkohle.	Vorkommen und Trivialnahmen.	Untersuchtes Maaß.	Gewicht dieses Maaßes.	Gehalt an Flammenstoff.	Maaß der erhaltenen Coaks.	Gewicht u. Art derselben.	Gewicht der Rückstände nach dem Verbrennen.	Farbe und Eigenschaften der Rückstände.
Größtentheils Moorkohlen, oft in Braunkohlen, seltener in bituminöses Holz übergehend. Ohne alle Spuren von Schwefelkies, hie und da häufig mit Abdrücken von Polypodium und Schilfabdrücken versehen.	1.) Aussiger Moorkohle.	20 C. Zoll.	2760 Gran.	320 Unz. M. brennb. Luft. 315 Gr. brenzl. Oel.	Die Rückstände waren gar nicht mit dem Namen Coaks zu belegen. Es war eine der Holzkohle ähnliche, aber in lauter kleine Stückchen zersprungene Masse, ohne allen Glanz u. Zusammenhang, für das Schmelzen keinesweges brauchbar. Das Volumen war fast unverändert.	1080 Gran	124,20 Gran.	röthlich weiß, eisen- kalk- und thonhaltig, leichtflüssig.
	2.) desgleichen.	desgleichen.	2775 —	— — —		1084 —	126,32 —	eben so.
	3.) Ternitzer.	desgl.	3000 —	— — —		1129 —	130,25 —	eben so.
	4.) desgl.	desgl.	2975 —	— — —		1110 —	97,41 —	desgleichen.
	5.) desgl.	desgl.	2625 —	— — —		1074 —	54,0 —	desgleichen.
	6.) desgl.	desgl.	2400 —	— — —		1009 —	57,24 —	braunroth, viel Eisenkalk, wenig Thon, Kalk u. Kieselerde, schmelzbar.
	7.) Schönfelder.	desgl.	2775 —	372 U. M. brennb. Luft. 347 Gr. brenzl. Oel.		1083 —	64,80 —	fast weiß, thonig mit Kalk.
	8.) desgl.	desgl.	2925 —	— — —		1092 —	77,76 —	röthlich weiß, Eisen mit Thon, etwas Kalk, schmelzbar.
	9.) desgl.	desgl.	2765 —	— — —		1073 —	80,12 —	eben so.
	10.) Rauniger.	desgl.	2768 —	— — —		1072 —	96,36 —	braunroth, fast reiner Eisenocher mit wenig Thon und Kalk.
	11.) desgl.	desgl.	2768 —	— — —		1081 —	58,25 —	gelblichgrau Eisen, Thon und Kalk, beyde leichtflüssig.
	12.) Madelner.	desgl.	2700 —	— — —		1085 —	77,80 —	grünlichweiß, Kalk, Braunstein, Eisen, Thon, leichtflüssig.
	13.) Serbitzer.	desgl.	2770 —	— — —		1080 —	95,75 —	fast weiß, Thon und Kalk.
	14.) Duxer.	desgl.	2776 —	315 U. M. brennb. Luft. 330 Gr. brenzl. Oel.		1079 —	104,35 —	ocherfarben, Eisen, Thon, leichtfl.
	15.) ebendaher.	desgl.	2725 —	— — —		1085 —	92,83 —	gelblichweiß, schmelzbar.
	16.) Kloster Grabner.	desgl.	2715 —	— — —		1078 —	107,70 —	röthlichweiß, desgl.
Durchschnitts-Verhältniß von allen Sorten.			2763 —	335 Unz. M. brennbare Luft. 330 Gran brenzl. Oel.		1089 —	90,32 —	

VII.

Beschreibung

einer neuen Methode

in hölzernen Gefäßen zu sieden,

und

die Abdampfung durch Rührschaufeln zu beschleunigen.

Neue Methode, in hölzernen Bottichen zu sieden.

§. 1.

Die Verminderung des Aufganges an Brennmaterialien bey der Versiedung verschiedener Salzlaugen hat schon seit längerer Zeit die Aufmerksamkeit derer, die sich mit solchen Arbeiten beschäftigen, auf sich gezogen. Die älteste und noch bis jezt gewöhnlichste Siedemethode ist diejenige in metallenen Pfannen. Diese Pfannen hat man nach und nach verbessert und es sind mir folgende Abänderungen der metallenen Siedepfannen bekannt geworden: a) Die Pfanne mit einem eisernen Roste und Registerlöchern; b) mit einem Ziegelroste auf eben diese Weise; c) die Pfanne mit beiden Arten der Röste ohne Registerlöcher mit oder ohne Züge um die Pfanne und mit einer Esse; d) dieselbe mit einer kleinern metallenen Zugangspfanne; e) die auf steinernen Bänken ruhende Siedepfanne, wo die Flamme zwischen den Bänken zirkulirt; f) die Siedepfanne mit dem hölzernen Hut; endlich die mit einer Platte von dem-

demselben Metall verschlossene und nur mit einem Abzugskanal für die Dämpfe versehene Siedepfanne. Die leztere ausgenommen, welche Herr Fourcroy in Vorschlag gebracht hat, sahe ich alle diese Vorrichtungen zur Verdampfung des Wassers in Böhmen und Sachsen im Gebrauch.

§. 2.

Die drey Grundsätze, von welchen man bisher bey der Erbauung der Siedeöfen ausgieng, sind folgende: 1.) möglichste Benutzung der durch das Brennmaterial aus der Luft geschiedenen Wärme; 2.) Vermehrung der Oberfläche der zu verdampfenden Flüßigkeit; 3.) Schnelle Hinwegführung der bey der Verdampfung erzeugten Wasserdämpfe. Da es bey dieser Einleitung nur meine Absicht ist, den Gesichtspunkt, von welchem ich bey meinen Versuchen ausgieng, zu bestimmen, so übergehe ich andere Nebensachen, als die Benuzzung der Wärme aus den bey der Siedung erzeugten Wasserdämpfen zu neuen Verdampfungen, die Veränderungen, welche man in dem Ofenbau nach den verschiedenen Arten der Brennmaterialien unternehmen muß, so wie verschiedene schätzbare Ideen der Herren von Humbold und Rumford

ford über das Versiedungsgeschäft mit Stillschweigen, und darf sie als bekannt voraussetzen.

§. 3.

Nächst den im vorigen §. angeführten Grundsäzzen, welche vorzüglich der Brennmaterialersparniß wegen auf den Siedehütten in Ausübung gebracht werden müssen, hatte man schon längst die Idee gehabt, in hölzernen Kästen, Pfannen oder Bottichen zu sieden, um eine Ersparung des Metalles dadurch zu bewirken. Die zuerst im Großen geprüfte Methode dieser Art ist diejenige, wo man ein Reverberierfeuer über einen flachen viereckigten hölzernen Kasten, der mit der zu verdampfenden Flüßigkeit gefüllt war, streichen ließ. Diese Methode wurde mit der größten Sorgfalt durch den Herrn Bergrath, Freyherrn von **Gutschmied**, auf dem Churfürstl. Sächsischen Alaunwerke zu Schwemmsal im Großen geprüft. Man fand aber einen noch größern Aufwand an Brennmaterial als bey den gemeinen Siedepfannen, anderer Unbequemlichkeiten nicht zu gedenken, und verwarf daher diese Siedung durch Reverberierfeuer bald wieder. Die zweyte Art, in hölzernen Pfannen zu sieden, wurde mir durch den K. K. Berggeschwornen, Herrn

Hippmann, aus Joachimsthal, im Sept. 1798, gerade zu der Zeit bekannt, als ich bereits angefangen hatte, mich mit mehrern Siedeversuchen für das Freybergische Hüttenwesen zu beschäftigen. Zu Joachimsthal hatte man einen Ofen von Gußeisen senkrecht in einem hölzernen Bottich aufgestellt, und die Feuerung von oben herein unternommen, wobey man viel Brennmaterial verloren, und auch die Oefen nicht zur Haltbarkeit bringen können; daher auch diese Siedungsart wieder verworfen wurde.

§. 4.

Jedoch dachte ich so lange über die Verbesserung der leztern Methode nach, und hatte, vermöge höchsten Befehls, Gelegenheit, diese Gedanken auf den hiesigen Hütten so lange praktisch zu prüfen, bis es mir gelang, die Siedung in hölzernen Bottichen wirklich im Großen mit Vortheil zur Ausführung zu bringen. Da man bisher entweder die zu versiedenden Flüßigkeiten von unten (§. 1) erhizte, oder den Versuch machte, die Flamme über die abzudampfende Flüßigkeit (§. 3) wegzuführen, so glaubte ich, daß es gewiß am vortheilhaftesten seyn würde, das **Feuer in der Mitte der Flüßigkeit**

sigkeit anzubringen und es ganz zu absorbiren; wobey noch in Betrachtung kommt, daß eine bleyerne Siedepfanne 4= bis 500 Thaler kostet, dagegen man die von mir gleich zu beschreibende Siedeanstalt von derselben Größe mit mehr Wirkung für 2= bis 300 Thaler zu errichten im Stande ist.

§. 5.

Ich will nun zuerst den Ofen selbst nach der angehängten Kupfertafel Nr. II. erklären, und dann die weitern Bemerkungeu und Belege folgen lassen. Da der Ofen auf der Kupfertafel nicht nach dem Maasstabe gezeichnet ist, so werde ich die Maaße hier bey der Beschreibung genau mit angeben. Die Größe der leztern ist wirklich diejenige, wie sie die neuen Siedeöfen in der hiesigen Churfürstl. Glaubersalzsiedehütte haben.

F. F. sind zwey hölzerne Bottiche von weichem Holze, mit zwey eisernen Reifen gebunden, wie es die untere Abbildung auf Taf. II. zeigt. Die Tauben und der Boden sind 1½ Zoll stark. Das Holz, tannenes und ohne Harzflecke. Der vordere runde Bottich heißt der Siedebottich. Er ist 34 Zoll hoch, und hat 7 Fuß 1 Zoll oben, und 7 Fuß 7½ Zoll unten im Durchmesser. Die Erweiterung

nach unten zu ist des Bindens wegen nothwendig. Der hintere Bottich ist oval. Ich nenne ihn den Zugangsbottich. Die Höhe desselben ist 32 Zoll, die Länge 9 Fuß und die Breite 5 Fuß.

A, B, C, D, E stellt den **Durchschnitt** des Siedeofens von Kupferblech vor. A ist der eigentliche Feuerheerd. Er hat die Gestalt eines 36 Zoll langen verengerten Vierecks. Vorn ist er 20 Zoll und hinten, wo er an B stößt, 17 Zoll ins Gevierte. B, C, *) D, E sind die Röhrenfortsetzungen aus dem Feuerofen A. Die Erweiterungen bey B und D dienen zur Verstärkung des Zuges. Die Größe dieser Leitungen ist nach dem Verhältniß des Ofens A, und wird daher hier nicht besonders bemerkt. Der ganze Apparat von Metall wird so eingesezt, daß die untern Seiten von B, D 2 Zoll hoch inwendig über den Boden der Bottiche zu liegen kommen, und daß A mit C in einer horizontalen Linie zusammentrifft.

Der Siedebottich hat zwey Oefnungen, durch welche der kupferne Ofen gesteckt wird, nämlich vor A und bey C; der Zugangsbottig aber nur eine bey

*) Das Steigen der Röhre von C bis C ist in der Kupfertafel etwas zu stark angegeben.

bey C. Durch das Röhrenstück E zieht der Rauch nebst der Stickluft und Kohlensäure ab.

Da bey der Haltbarkeit dieser Siedevorrichtung alles auf die Art ankommt, wie der Ofen in das Holz eingesezt wird, damit lezteres nicht verkohlt werden möge, so will ich die Einsetzungsart so genau als möglich beschreiben. Zuerst ist zu bemerken, daß die Oefnungen in den Bottichen im Durchmesser 2 Zoll weiter seyn müssen, als die äußere Peripherie des einzusetzenden Ofenstückes. Der Ofen A ist dann an seinem vordern weitern Ende 6 Zoll umgebogen, und dieser Rand wird auf der äußern Seite des Bottichs folgendermaßen befestigt: Man schneidet zuerst 6 Zoll breite Streifen aus dünnen Bleyplatten und eben so viele aus starkem Filz; bereitet ferner einen Kütt aus gleichen Theilen gebrannten Mehlkalk und frischen Käse. Dieser Kütt muß aber ganz frisch angewendet werden; denn er wird schon nach einigen Stunden steinhart. Zunächst auf das Holz trägt man nun zuerst eine Linie dick von dem Kütt, darauf kommen die Bleystreifen, dann folgt wieder Kütt. Auf diesen legt man den Filz und beschließt die Lage mit Kütt. Durch diese Zwischenlagen wird nun der umgebogene Ofenrand auf das Holz genagelt und

mit einigen Schrauben dicht angetrieben. An den übrigen Orten, wo die Röhren durch das Holz gehen, muß die Einsetzung auf gleiche Weise unternommen werden; nur daß man auf der äußern Seite des Bottichs noch einen fest anschließenden Kranz von Kupferblech aufzunageln hat. Auf diese Art umspült die Flüßigkeit den metallenen Ofen ganz, und es kann keine Verkohlung des Holzes statt finden, da dasselbe nur eine Temperatur von 80° Reaum. erhält.

Die in der hiesigen Siedehütte eingeführten Oefen sind aus Kupferblech eine Linie dick, durch den hiesigen geschickten Kupferschmidt, Herrn **Mehnert** jun., gearbeitet, und zwischen A und B, B und C u. s. w. hart zusammen gelöthet. Es versteht sich von selbst, daß es eine Hauptsache ist, den ganzen Ofen wasserdicht arbeiten zu lassen. Wo der Ofen nicht, wie es bey uns der Fall ist, täglich soll gebraucht werden, kann das Kupferblech von minderer Stärke seyn, wodurch man beträchtlich am Anlagskapital erspart.

In dem Ofen A, welcher zur Verminderung des Kupferverbranndes inwendig mit einem Ueberzug von dünnem Eisenblech ausgefüttert ist, befindet sich nun ein beweglicher Rost, auf welchem

das

das Feuer brennt. Er ruhet auf eisernen Füßen 4 Zoll vom Boden des Ofens erhaben, und von der Länge des Ofens A. Die Stäbe liegen der Länge nach $\frac{3}{4}$ Zoll von einander entfernt. Sie selbst sind $\frac{5}{4}$ Zoll stark. Der Ofen ist ferner vorn mit einer Thür verschlossen, welche bis zu der Höhe des Rostes niedergeht. Der vier Zoll hohe Raum, welcher unten im Ofen unverschlossen bleibt, dient zum Eindringen der atmosphärischen Luft zur Erhaltung der Flamme und zum Herausziehen der Asche. Die Unterlagen G. G. erklären sich von selbst, so wie der Hahn, durch welchen beide Bottiche in Gemeinschaft erhalten werden.

Noch ist zu bemerken: daß zwischen A und B, B und C, C und D, D und E kupferne Ringe über den Ofen gebogen und im Boden der Bottiche eingenagelt werden. Sie dienen theils dem Ofen als Ruhepunkte, halten denselben aber auch zugleich nieder, damit er von der Flüßigkeit nicht aufgehoben werden kann.

§. 6.

Diesen Ofen habe ich nun folgendermaßen angewendet: Nachdem beide Bottiche so weit mit Amalgamirlauge gefüllt waren, daß noch 2 Zoll

hoch in denselben leer blieben, fieng man in dem Ofen A die Feuerung an. Nimmt man Holz, so lasse man dasselbe zu Ellen langen Stücken sägen und spalten. Die Steinkohlen werden von der Größe einer Hand am besten angewendet. Das Feuer brannte sehr lebhaft in diesem Ofen, und man bemerkte sehr gut, wie die Flamme gewissermaßen verschluckt wurde. Die Flamme des fichtenen Holzes, welche sonst bey dieser Holzmenge und bey diesem Zuge 3 bis 4 Ellen lang hätte streichen sollen, erreichte kaum die Länge einer Elle. Das ganze Feuer, sogar die durch den Rost fallenden Kohlen, wurden auf diese Weise, bis auf die erwärmte Luft, benuzt, welche hinten aus dem Rohre ausstrich. *) Nach Verlauf von 4 bis 5 Stunden kochte die Lauge in dem vordern Ofen vollkommen, und dieses geschah denn immer um so leichter, da aus dem Zugangsbottich 40 bis 50 ° heiße Lauge nachfloß. Hatte die Lauge den Kristallisationspunkt erreicht, so ließ man das Feuer abgehen, die Lauge etwas erkalten, und zapfte sie dann zum Kristallisiren ab. Die Lauge aus dem Zugangsbottich

*) Sollte man ja auch noch diese wenige Wärme benutzen wollen, so dürfte nur noch eine kleine Zugangswanne mit angebracht werden.

bottich wurde nun auf den Siedebottich gefüllt, und in den erstern wieder rohe Lauge gelassen, worauf der Prozeß von neuem wie zuvor betrieben wurde.

§. 7.

Die Vorsicht, welche man bey dem Gebrauch dieses Ofens anzuwenden hat, besteht darinn: daß man 1.) den Ofen im Bottiche nie von Flüßigkeit läßt entblößt werden, weil sonst Schmelzungen des Lothes entstehen. 2.) Wenn man Flüßigkeiten siedet, welche einen starken Bodensatz fallen lassen, so reinige man durch einen starken Besen mit einem gekrümmten Stiel den Ofen verschiedenemal innerhalb der Flüßigkeit während dem Sieden. Unsere Amalgamirlauge sezt einen rothen Eisenocher in der Siedehitze ab. Ich lasse diesen gern eine halbe Linie dick auf dem Kupfer liegen, und betrachte ihn als eine Bedeckung. 3.) Schone man den Ofen möglichst bey dem Einheizen und Ausräumen der Asche.

§. 8.

Nun habe ich noch die Ursache zu bemerken, warum ich diesen Ofen von Kupferblech und von

keinem andern Metalle erbauen ließ. Zuerst muß ich bemerken, daß ich das Kupfer deswegen wählte, weil es sich am besten verarbeiten läßt. Sind, dachte ich, die Wirkungen dieses Ofens erst einmal bekannt, so wird es dann auch leicht, auf die Anwendung anderer Metalle zu denken. Zudem enthält die hiesige Amalgamirlauge etwas freye Schwefelsäure. *) Diese greift das Eisen an, und mit dem Bley wollte ich den ersten Versuch nicht wagen.

Uebrigens glaube ich gewiß, daß man den Ofen auch aus gutem Gußeisen gießen kann, wo es auf den Gebrauch eines eisernen Ofens ankommt. Wollte man es nicht wagen, denselben ganz aus Bley zu formen, so könnte man dünne etwa $\frac{3}{4}$ Linien starke Bleyplatten gießen, und mit diesen den Ofen auf der Seite, welche die Flüßigkeit bespült, belegen, indem man eine an die andere löthete; oder man ließe die Kupferbleche vor der Bearbeitung verbleyen oder verzinnen. Jeder wird da die Einrichtung nach seinem Bedürfniß treffen.

§. 9.

Durch die im folgenden nach Ausweisung der Hüttenjournale des Herrn Hüttenmeisters Rich-

*) Diese kann man jedoch durch Kalk absorbiren.

Richter und Siedemeisters Dietrich mitgetheilten Arbeiten werde ich nun noch die vortheilhafte Anwendung dieser neuen Siedeöfen beweisen. Wegen der ersten Versiedung merke ich an, daß dieselbe in einer gewöhnlichen mit Registern versehenen bleyernen Siedepfanne unternommen wurde, welche 5 Ellen lang, 4 Ellen breit und 1 Elle 2 Zoll tief war. Man hatte dieselbe hier zu Freyberg durch Obergebirgische mit diesem Bau bekannte Personen errichten lassen.

Das bey diesen Siedungen gebrauchte Areometer war von Glas mit Quecksilber, nach **Beaumé**, durch den geschickten Herrn **Renard** zu Berlin verfertigt. Nach diesem hält unsere rohe Amalgamirlauge bey der Temperatur von 12° Reaum. 14 bis 16 Grad, und ist dann vortheilhaft zu kristallisiren, wenn sie bey eben dieser Wärme 32 bis 35 Grad Stärke hat. Folgende Siedungen, welche nun schon oft wiederholt sind, wurden unter meiner Leitung betrieben, und von mehrern Personen beobachtet.

§. 10.

Erste Siedung in der bleyernen Pfanne.

Früh Donnerstags den 16. August 1798 wurde die Siedepfanne mit 2360 Dresdner Kannen

nen = 96 ½ Kubikfuß Amalgamirrohlauge gefüllt, und um 8 Uhr 10 Minuten mit der Holzfeuerung angefangen.

Zum Ersatz der verdampften Lauge wurden in einer großen hölzernen Wanne 728 Dresdn. Kannen Rohlauge hingesezt, damit man bey dem Sieden eben so viel Lauge zulassen konnte, als verdampfte. Nachmittags um 2 Uhr 5 Min. fieng die Lauge in der Pfanne an zu sieden. Man hatte also 5 Stunden 55 Minuten gefeuert; nunmehro ließ man aus der nebenstehenden Wanne so viel Rohlauge zulaufen, als durch das Verdampfen abgieng, und durch zwey Arbeiter wurde die hölzerne Welle mit den Rührschaufeln *) wechselsweise gedrehet, um dadurch die Abdampfung zu befördern. Abends um 5 Uhr wurden wieder 496 Dresdn. Kannen Rohlauge in die hölzerne Zugangswanne nachgefüllt. Dieses wurde Nachts um 11 Uhr 30 Minuten mit 240 Kannen wiederholt. Um 12 Uhr zeigte das Areometer 24° Stärke der Lauge an. Bis hieher war die Lauge 9 Stunden 55 Minuten im Sieden erhalten worden, und die Stärke derselben war um 8° gestiegen.

Frey-

*) Von diesen Rührschaufeln weiter unten.

Freytags den 17. Aug. früh um 3 Uhr sind wiederum 240 Kannen Lauge nachgegossen worden, und um 6 Uhr, also nach 14 Stunden 55 Minuten, zeigte das Areometer 27°.

Vormittags um 9 Uhr wurden abermals 800 Kannen Rohlauge nachgefüllt.

Mittags um 12 Uhr, also nach 20stündiger Siedung, wurde das dritte mal Probe genommen, wo die Lauge schon 30 grädig war.

Nachmittags um 2 Uhr, 48 Min. wurden wiederum 800 Kannen Lauge nachgefüllt.

Abends um 6 Uhr, also nach einem 26 Stunden 55 Min. lang angehaltenen Sieden, zeigte das Areometer 32°. Um 7 Uhr sind wieder 544 Kannen Rohlauge nachgegossen worden.

Diese gesammte Lauge wurde nun bis den 18. August früh um 3 Uhr, 30 Minuten zu der Stärke von 34° eingesotten, und nach der Abkühlung 85 Kubikfuß kristallisirbare Lauge abgezapft.

Ueberhaupt sind also 253 Kubikfuß Lauge auf 85 Kubikfuß mit $2\frac{5}{8}$ Klaftern $\frac{6}{4}$ Ell. weichem fichtenen Holze abgedampft worden.

§. 11.

§. 11.

Zweyte Siedung in eben dieser Pfanne.

Mittwochs den 26. Sept. 1798 früh um 6 Uhr wurde die Siedepfanne mit 96½ Kubikfuß gefüllt, und um 8 Uhr 35 Minuten fieng man mit der Feuerung an; sodann füllte man auch in die hölzerne Zugangswanne 800 Dresdner Kannen Rohlauge.

Mittags um 12 Uhr 35 Minuten fieng die Lauge in der Pfanne an zu sieden, und man ließ die nöthige Menge Lauge aus der Zugangswanne nachlaufen.

Nachmittags um 3 Uhr 5 Min. nahm man das erstemal Probe, wo das Areometer 18¼ Grad zeigte.

Abends um 6 Uhr 20 Min. sind 1080 Kannen Rohlauge nachgefüllt worden, und um 8 Uhr, also nach 8½ stündigem Sieden zeigte die Lauge 21°, so wie darauf Nachts um 12 Uhr 35 Min. 24°.

Donnerstags den 27. Sept. früh um 4 Uhr zeigte das Areometer 26¼°, und um 8 Uhr sind wiederum 1080 Kannen Lauge nachgefüllt worden.

Vormittags um 9 Uhr 5 Min. wurde wieder Probe genommen, wo der Stand des Areometers 28° war.

Anmer-

Anmerkung. *)

Damit man genau erfahren mögte, wie viel die Rührschaufeln zur Beförderung der Abdampfung beytragen, wurden folgende Beobachtungen angestellt:

Von 8 Uhr 45 Minuten bis 10 Uhr 45 Min. wurde zuerst beobachtet, wie viel in dieser Zeit Lauge verdampfe, wenn man das Rührwerk stehen ließ. Der Stand der Rohlauge in der Zugangswanne ließ einen leeren Rand von $2\frac{1}{2}$ Zoll bey dem Anfange, und der leere Rand in der Siedepfanne wurde gleichförmig auf 3 Zoll Höhe erhalten.

Um 10 Uhr 45 Min. war der leere Rand in der Zugangswanne $7\frac{1}{2}$ Zoll, mithin in 2 Stunden 5 Zoll hoch abgedampft.

Von 10 Uhr 45 Minuten bis um 12 Uhr 45 Min. wurde nun das Rührwerk in Bewegung erhalten, wobey dann ebenfalls in 2 Stunden $6\frac{1}{4}$ Zoll hoch Wasser verdampfte, woraus also das Verhältniß von 75 : 50 zum Vortheil des leztern Verfahrens sich ergiebt.

Um

*) Auf diese Beobachtungen werde ich mich weiter unten beziehen.

Um 1 Uhr 20 Min. zeigte das Areometer 31°, und Nachmittags um 2 Uhr 50 Min., oder nach 27stündigem Sieden $32\frac{1}{4}$°. Da das vorigemal die Lauge etwas zu stark gesotten war, so wurde hier mit der Feuerung aufgehört, daher dann auch nur $2\frac{3}{8}$ Klafter Holz aufgegangen waren um 249 Kubikfuß Lauge auf 84 Kubikfuß einzudampfen.

§. 12.

Erste Siedung in hölzernen Bottichen.

Am 3. Aug. 1799 früh Morgens um 7 Uhr war der Siedebottich mit 109 Kubikfuß und der Zugangsbottich mit 50 Kubikfuß Rohlauge gefüllt; ferner die Vorrichtung so getroffen, daß nach erfolgtem Sieden stets Rohlauge aus dem Zugangsbottige in den Siedebottich, und aus dem Vorrathsbottich in den erstern nachlaufen konnte.

Sodann fieng man 2 Min. nach 7 Uhr mit der Feuerung an, und um 10 Uhr 20 Min. hatte die Lauge den Siedepunkt erreicht. Die Lauge in der Zugangswanne stieg auf 57° Reaumür, und lief so schon vortheilhaft erhizt nach. Die zu versiedende Rohlauge war, wie bey dem vorjährigen Versuche, 16 grädig. Es wurde nun das Feuer

stets

stets gleichförmig unterhalten, wodurch die Lauge in gleichem Sieden blieb. Die Zwischenbeobachtungen zeigten, wie im vorigen Jahre, ein allmähliges Zunehmen der Lauge an Stärke.

Am 4. August Abends um 7 Uhr hatte die Lauge den Kristallisationspunkt von 33°, und wurde Tages darauf zum Kristallisiren abgelassen.

In der Zeit von 7 Uhr früh den 3. Aug. bis um 7 Uhr Abends den 4ten, also in 36 Stunden, wurden 369 Kubikfuß Lauge bis auf 98 Kubikfuß abgedampft, wobey $1\frac{1}{8}$ Klafter Holz aufgiengen.

§. 13.

Zweyte Versiedung in hölzernen Bottichen.

Am 25. Sept. 1799 früh Morgens um 6 Uhr war der Siedebottich mit 108 Kubikfuß, und der Zugangsbottich mit 50 Kubikfuß Mutterlauge gefüllt, und fieng die Feuerung um 6 Uhr 30 Min. an.

Am 26. Abends um 7 Uhr 50 Min. war die Lauge bis zu $32\frac{3}{4}$ Grad Stärke eingesotten, und überhaupt 372 Kubikfuß Lauge bis auf 97 Kubikfuß in 37 Stunden 20 Minuten, mit $1\frac{1}{16}$ Klafter Holz eingedampft.

§. 14.
Feuerung dieses Ofens mit Steinkohlen aus dem Plauischen Grunde. *)

Am 16. Oct. 1799 wurde nun auch in dem hölzernen Siedebottich ein Versuch mit der Steinkohlenfeuerung aus dem Plauischen Grunde gemacht, weil wir den höchsten Befehl erhalten hatten, dieses Brennmaterial der Holzersparniß wegen anzuwenden, selbst wenn auch der Preis des zu fabricirenden Glaubersalzes dadurch höher ausfallen sollte.

Vorläufig nahm ich mit dem Ofen weiter keine Veränderung vor, als daß ich auf das Ausgangsrohr E, Taf. II. noch ein cylindrisches Stück Zugröhre von Eisenblech 4 Ellen hoch aufsetzen ließ, um den Zug zu vermehren.

Die Möglichkeit dieser Siedungsart wurde zwar durch diesen Versuch vollkommen erwiesen; ich konnte aber mit dem Ausfall desselben noch nicht ganz zufrieden seyn, da eine zu große Menge von Steinkohlen unbenuzt durch den Rost gefallen waren, und dann aus dem Ofen gezogen werden mußten, ehe sie ganz ausgebrannt waren. In

dieser

*) Man sehe die vorhergehende Abhandlung über die Steinkohlen.

dieser Absicht lasse ich jezt die Röste in den Oefen etwas höher legen, damit die durchgefallenen Stückchen unterhalb des Rostes gehörig ausbrennen können.

Nach dem Berichte des Herrn Siedemeister Dietrichs und nach meiner eigenen Beobachtung wurden vom 16. October früh um 7 Uhr 30 Min. bis den 18ten um 10 Uhr Vormittags 320 Kubikfuß Lauge auf 101 Kubikfuß mit $7\frac{3}{4}$ Tonnen Steinkohlen abgedampft. Diese Menge ist gleich 37,6 Kubikf. Durch den Rost gefallener und von der Asche abgesonderter Steinkohlen aber waren 12,1 Kubikf. vorhanden, woraus sich also ergiebt, daß die Siedung in der Folge weit vortheilhafter ausfallen muß.

§. 15.

Schließlich werde ich nun noch einiges über das im vorigen erwähnte Rührwerk zur Beförderung der Verdampfung beyfügen. Daß mit jeder Oberflächenvermehrung auch eine Beschleunigung der Abdampfung verbunden sey, ist eine allgemein anerkannte Thatsache. In der Technologie geben uns die Gradirhäuser hiervon den auffallendsten Beweis. Man mag mit der einen Parthey der Naturforscher die Abdampfung als eine Auf-

lösung in der Luft, oder dieselbe mit der andern als eine bloße Bildung von Wasserdämpfen betrachten; die erwähnte Thatsache selbst bleibt immer dieselbe. Nach jenem Grundsatze wird man sich nun leicht die einfache Verbesserung erklären können, welche ich hier in Freyberg zu Vermehrung der Abdampfung in Siedepfannen anbrachte. Quer über der Siedepfanne oder dem Siedekessel liegt eine leichte bewegliche hölzerne Welle. Von deren Mittelpunkt gehen zwölf bestielte hohle Schaufeln von Holz, jedesmal 3 bis 4 Zolle von einander entfernt, aus. Bey der Bewegung dieser Welle (welche durch einen Siedeknecht, bey mehrern Pfannen aber durch Wasserkraft geschehen kann) greifen die Schaufeln etwa $\frac{3}{4}$ Schuh tief in die siedende Flüßigkeit ein, heben einen Theil in die Höhe, und gießen denselben wieder in die Pfanne zurück, wodurch die Abdampfung (siehe oben §. 11.) von 50 zu 75 vermehrt wird.

§. 16.

Ich wünschte nun, daß diejenigen, welche mit Erwärmungen und Siedungen von Flüßigkeiten zu thun haben, der Holzersparniß wegen diese Methode weiter anwenden möchten. Die möglichen Fälle einer solchen Anwendung wird ein jeder nach seiner Lage am besten zu beurtheilen wissen; auch zweifle ich keineswegs, daß die ganze Anstalt noch mancher Verbesserungen fähig ist; so viel ist indeß gewiß, nur als Grundsatz anzunehmen, daß das Feuer unausbleiblich ganz zur Verdampfung benützt wird, wenn es in der Mitte eines Fluidums angewendet wird.

VIII.

Anweisung zur chemischen Untersuchung der Ackererde,

nach eigner Erfahrung.

Zergliederungsmethode der Ackererde.

§. 1.

Schon zu wiederholten malen bin ich von wissenschaftlichen Oekonomen in Sachsen und Böhmen um die zweckmäßigste Art, die verschiedenen Bestandtheile der Ackererde zu bestimmen, befragt worden. Man fängt an, es immer mehr einzusehen, wie wichtig der Einfluß der Chemie auf die Agricultur wird, wie nothwendig es ist, einen Körper, welchen man verbessern will, zuvor zu kennen. Nun haben zwar die Herren **Rückert**, **Kirwan**, **Hassenfratz**, **Bergmann** und andere sich mit solchen Untersuchungen beschäftigt. Theils sind aber vorzüglich die ältern Untersuchungsmethoden dem jetzigen Zustande der Chemie nicht mehr angemessen, theils sind die Untersuchungen selbst noch nicht praktisch und für den Oekonomen einleuchtend genug dargestellt. Nachdem ich daher meine Vorgänger, vorzüglich die vortreflichen Methoden des Herrn **Kirwan**, studirt, und mich selbst mehrere Jahre mit Zergliederungen der Acker-

erde beschäftigt habe, so glaube ich nunmehr, eine allgemeine Anleitung zu dieser Arbeit für wissenschaftliche Oekonomen, welche sich auch selbst mit dergleichen Untersuchungen beschäftigen wollen, bekannt machen zu dürfen.

§. 2.

Bey der Untersuchung einer jeden Ackererde kommen, meiner Meynung nach, folgende drey Gegenstände vorzüglich in Betrachtung: 1.) Wie groß ist die Menge des organischen Nahrungsstoffes in der Erde? 2.) Enthält sie schädliche oder die Vegetation befördernde Reizmittel? 3.) Welches sind die Verhältnisse der Erden und des Eisenkalkes in einer solchen Erde? Ich betrachte die sämmtlichen Körper, welche sowohl aus der Erde als aus der Atmosphäre auf das Wachsthum der Pflanzen Einfluß haben, theils als nährende oder wirklich in die Pflanze übergehende, theils als reizende oder den Organismus der Pflanze befördernde, theils endlich nur als mechanisch wirkende. Zu den ersten gehören alle Düngerarten, kurz, alle in Verwesung begriffene organische Stoffe. Zu den zweyten verschiedene Salze, als Glaubersalz, Salzsäure u. s. w. Zu den dritten wird wahrscheinlich die

Thon=

Thon = und Kieselerde zu zählen seyn. Es würde mich hier zu sehr von meinem Wege abführen, wenn ich diesen Gegenstand noch weiter ausführen wollte; ich muß mich daher begnügen, dieses zur richtigen Beurtheilung der nun folgenden Zergliederungsmethode selbst vorausgeschickt zu haben.

§. 3.

Will man sich mit der Untersuchung eines Ackerbodens beschäftigen, so suche man zuvor eine gleichförmige Mischung zu veranstalten, wähle am liebsten die Zeit nach dem ersten verflossenen Düngejahre, und nehme die Erde im Frühlinge, wenn sie zum Aufnehmen des Saamens gleichförmig und locker verarbeitet ist. Von einem Acker, welchem man in seiner ganzen Strecke eine gleichförförmige Beschaffenheit zutrauet, nehme man von 5 bis 6 verschiedenen Stellen wenigstens einen Kubikfuß Erde bis auf den unfruchtbaren Grund. Diese einzelnen Quantitäten vermenge man so gleichförmig, als möglich, mit Schaufeln und Hacken. Es ist diese Vorsicht ganz nothwendig, wenn man ein richtiges Resultat für das Ganze erhalten will.

§. 4.

Zuerst ist nun der Wassergehalt der Ackererde zu bestimmen, und es zeigen sich hier die verschiedensten Resultate. Freylich ist es kaum möglich zu allen Zeiten ein gleich zusammen treffendes Resultat zu erhalten; daher man, um die nassen Felder von den trockenen gehörig zu unterscheiden, diese Untersuchung einmal kurz nach einem gefallenen Landregen, und ein anderes mal nach einer anhaltenden Trockenheit unternehmen muß. Das Verfahren selbst ist übrigens einfach. Man nimmt nämlich eine bestimmte Menge der gemischten Akkererde, und legt dieselbe in einem trockenen Zimmer auf Löschpapier ausgebreitet in eine flache empfindliche Waagschaale von Messing, wobey dann das Gewicht der feuchten Erde genau bestimmt wird. Hier läßt man dieselbe so lange liegen, bis sich das Gewicht nicht mehr vermindern will. Nun zündet man eine Lampe an und erregt ein Flämmchen ohne Ruß. Durch dieses muß die messingene Schaale mit der Erde so lange erwärmt werden, bis auch hier das Gewicht der Erde nicht mehr abnimmt. Die Wärme zu diesem Trocknen darf die Temperatur von 70 ° Reaum. nicht übersteigen, weil sonst auch organischer Stoff in der Erde

mit

mit zersezt wird. Man bemerkt nun genau den Gewichtsverlust, der während dem ganzen Trocknen statt fand, und rechnet diesen für den Wassergehalt der Ackererde. Das adhärirende Wasser, welches bey der Vegetation wirksam seyn kann, wird auf diesem Wege gewiß geschieden, wenn auch die Thonerde noch einen Theil desselben fester gebunden enthält.

§. 5.

Mit einer anderweiten genau zu bestimmenden Menge von Ackererde fängt man nun die weitere chemische Bearbeitung an. Die Quantität von 2 Loth medic. Gewichts, nach Granen berechnet, oder noch besser, 500 Gran der vollkommen getrockneten Erde sind zu dieser Untersuchung völlig hinreichend. Zuerst schreitet man zur Digerirung des fein geriebenen Pulvers mit Wasser, um hierdurch die vorhandenen Salze und den auflöslichen Dünger zu scheiden. Auf 500 Grane nehme ich 20 Unzen Wasser, digerire die Masse in einem Glaskolben 5 bis 6 Stunden im Sandbade, worauf sie filtrirt und ausgesüßt wird. Eisenvitriol, Gyps, Kochsalz, Glaubersalz und Bittersalz sind diejenigen Salze, welche in Aeckern

am

am gewöhnlichsten sind. Man macht daher zuvor mit der Silberauflösung, der Blutlauge, der salzsauren Schwererden- und der Pflanzenalkaliauflösung einige Versuche, ob sich die durchgelaufene Flüßigkeit trübt, wodurch man dann auf die Gegenwart der Salze aufmerksam gemacht wird, und die Abdampfung der Lauge behutsam unternehmen kann. Die Salze kristallisiren sich in diesem Falle zuerst, und die bis zur Trockne eingedampfte Mutterlauge giebt diejenige Substanz, welche ich hier auflöslichen Dünger nenne; es ist eine Art von empyrevmatischer Lauge, (der Mistlacke ähnlich,) und als ein ganz vorzügliches Nahrungsmittel der Pflanzen zu betrachten. Für den Oekonomen ist es hinreichend, die Quantität dieser eingetrockneten Substanz zu bestimmen. Wem daran liegt, die Elemente derselben selbst darzustellen, der glühe sie in einer kleinen Retorte, in Verbindung mit dem pnevmatischen Apparate, wo sich aus den Produkten an brennbarer Luft, Kohlensäure, Stickgas, Wasser und brenzlichtem Oel das Verhältniß jener Grundstoffe ziemlich genau angeben läßt.

§. 6.

§. 6.

Nun kommt die Reihe an die Bestimmung der Menge von Kohlensäure und brennbarer Luft, welche die Ackererde im verschlossenen Feuer, theils als Produkt, theils als Edukt fahren läßt. Gewöhnlich erhält man bey dieser Arbeit auch etwas Stickluft mit, vorzüglich wenn die Erde reich an thierischem Dünger ist. Die Kohlensäure, welche sich bey dieser Glühung entwickelt, kann oft auch aus den Erden des Ackers, nämlich der Kalk- und Talkerde entwickelt seyn. Um sich hiervon genau zu überzeugen, übergießt man einen andern Theil derselben Erde mit Salpetersäure, und bemerkt genau, wie viel sich bey dieser Auflösung Kohlensäure aus den genannten Erden frey macht. Diesen Gehalt abgerechnet, kann man sicher annehmen, daß eine Ackererde um so reicher an verwesendem organischem Nahrungsstoff ist, eine je größere Menge von brennbarer und kohlensaurer Luft nebst Stickgas sie liefert. Wenn also die, nach §. 5, ausgelaugte Erde wieder vollkommen getrocknet ist, so bringt man sie in eine kleine Glasretorte, an welche man eine kleine Mittelflasche, nebst einem krummen Glasrohre, mittelst Thon und Blase, luftdicht küttet. Mit derselben Vorsicht, wie oben

oben bey der Bearbeitung der Steinkohlen angegeben wurde, entwickelt man die Luftarten und mißt sie genau. Bey der kleinen Menge von Dammerde läßt sich das brenzlichte Oel so wenig als die Spuren von Ammoniak- oder brenzlichter Pflanzensäure genau bestimmen. Ich stelle daher meine Beurtheilung gewöhnlich nach der Menge der erhaltenen Luftarten, mit welchen diese Produkte immer in einem gleichen Verhältnisse stehen, an.

§. 7.

Die Erde hat nun während der Glühung in der Retorte eine mehr oder weniger schwarze Farbe angenommen, welche um so stärker ist, als die Erde eine größere Menge Kohlenstoff enthält. Um die Quantität des Kohlenstoffs zu bestimmen, wiegt man die Erde so wie sie aus der Retorte kommt, kalcinirt sie dann in einem offenen Feuer so lange bis die schwarze Farbe gänzlich verschwunden ist. Der Gewichtsverlust bestimmt dann die Menge des Kohlenstoffs; welcher sich bey der Glühung mit dem Säurestoff aus der Luft zu Kohlensäure verbunden und entwichen ist. Nun erst ist die Ackererde von allem organischen Stoff getrennt,

und

und es wird die Analyse weiter auf die Gemengtheile derselben unternommen.

§. 8.

Kieselerde, Thonerde, Kalkerde, Bittererde und Eisenkalk sind diejenigen Gemeng- und Gemischtheile der Ackererde, auf welche der Oekonom bey der Zergliederung vorzüglich Rücksicht zu nehmen hat. Je nachdem die eine oder die andere dieser Substanzen vorwaltet, nimmt der Acker andere Eigenschaften an.

Nach diesen vorwaltenden Bestandtheilen entstehen dann folgende Abtheilungen der Aecker:

1.) Kieseligter Boden, wo die Kieselerde über $\frac{2}{3}$ des Ackers ausmacht.
   a) Dürrer Sandboden, Sand mit wenig Thon und einer geringen Menge organischen Stoffs.
   b) Fetter Sandboden; Sand mit mehr Thon und viel organischem Stoff.
   c) Steinigter Boden, mit häufigen Kieseln und unverwitterten kiesligten Fossilien.
2.) Thonigter Boden, wo die Thonerde über $\frac{2}{3}$ der Erden auf dem Acker ausmacht.

a) ma-

a) Magerer Thonboden, viel Thonerde, fast ganz ohne Sand und wenig organischer Stoff.

b) Lehmboden, Thonerde mit etwas Kieselerde und 5 bis 6 p. C. Eisenkalk, theils fett, theils mager.

c) Ochrigter Boden mit viel Thonerde und 7 bis 8 p. C. rothem Eisenocher (fett und mager).

d) Schwarzer fruchtbarer Moorboden, Thon mit vielem Kohlenstoff aus faulenden organischen Körpern.

e) Schwarzer magerer Moorboden, Thon mit vielem ursprünglich mineralischem Kohlenstoff, welcher sich nicht leicht zersezt.

3.) Kalkboden, wo die kohlensaure Kalkerde gegen ½ oder drüber ausmacht.

a) Dürrer Kreideboden, kohlensaurer Kalk mit wenig Thon und organischem Stoff.

b) Fetter Kalkboden, kohlensaurer Kalk fast mit ⅓ Thon und eben so viel Kieselerde, auch mit genugsamer Menge organischen Stoffs versehen.

4. Talkigter Boden. Auf diesen hat man bis jezt noch zu wenig Rücksicht genommen, da man doch oft in der Nähe von Serpentinstein, Glimmer-

mer- und dergleichen talkigten Gebirgen fast die Hälfte Talkerde antrifft. Ja, es fragt sich: ob nicht der gebrannte Serpentinstein zur Verbesserung mancher Aecker genuzt werden könnte.

5.) **Gemischter Boden**, wo die erstern zwey oder drey, oder alle viere in einem solchen Verhältniß gemengt sind, daß keiner ganz vorzüglich vorwaltet.

§. 9.

Da es nicht meine Absicht ist, die chemische Lehre des Ackerbaues in ihrem ganzen Umfange hier vorzutragen, so lasse ich mich auch nicht auf die Beurtheilung der vorgenannten Aecker in chemisch-ökonomischer Hinsicht ein. Es soll diese Classificirung blos zum Anhalten bey der Analyse dienen, welche ich nun gleich weiter beschreiben werde. Sollten sich ja hier und da noch andere Nebenbestandtheile zeigen, so wird sie ein aufmerksamer Arbeiter leicht entdecken. Nach dieser Discussion also wieder zu der Zergliederung selbst.

§. 10.

Das seines Kohlenstoffes beraubte Erdenpulver §. 7. wird nun in einem *) Glaskolben mit der

*) Wer sich des silbernen Tiegels bedienen kann, geht zwar sicherer, doch habe ich gefunden: daß die Kiesel- und Thonerde

der 20fachen Menge starker Aetzlauge übergossen, und so lange in einem Sandbade gekocht, bis die ganze Masse trocken geworden ist. Man weicht sie darauf mit 20 bis 30 Theilen Wasser vollkommen auf, und filtrirt die Flüßigkeit von dem Bodensatze ab.

§. 11.

Nach gehöriger Aussüßung, versezt man die durchgelaufene Flüßigkeit so lange mit starker Essigsäure, bis erstere das Lakmuspapier roth färbt. Um die Kieselerde vollkommen abzusondern, erwärmt man die Flüßigkeit mit dem Niederschlage und bringt sie dann auf ein Filtrum, wo sich die reine Kieselerde absondert, die Thonerde aber noch in der Essigsäure aufgelößt bleibt.

§. 12.

Um diese zu trennen, gießt man so lange von einer Auflösung des Pflanzenalkalis hinzu, als noch ein Niederschlag erfolgt. Er wird durchs Filtriren abgesondert, ausgesüßt und getrocknet, und ist reine Thonerde.

Thonerde, welche in der Ackererde gröstentheils nur gemengt ist, sich schon auf dem nassen Wege in der Aetzlauge auflösen.

§. 13.

Der Rückstand nach der Kochung mit Aetzlauge §. 10. löset sich in 15 bis 20 Theilen Salzsäure vollkommen auf; ist ja noch etwas Kieselerde zurück geblieben, so sondert sich diese bey dem Durchseihen ab. Gewöhnlich löset sich der zuerst genannte Rückstand schon in der Kälte auf, sonst kann man die Wärme des Sandbades einige Stunden zu Hülfe nehmen. Kalkerde, Talkerde und Eisen haben sich unter diesen Umständen in der Salzsäure aufgelößt.

§. 14.

Zuerst tröpfelt man so lange von reiner Blutlauge in die Auflösung, als noch ein Niederschlag von Berlinerblau erfolgt. Auch dieser muß erst durch Erwärmung im Sandbade zum vollkommenen Niederfallen gebracht werden, worauf man ihn mittelst der Durchseihung absondert.

§. 15.

Die hiervon zurückgebliebene Flüßigkeit hat immer eine Menge freyer Säure, welche man nun zuerst durch Pflanzenalkaliauflösung abstumpft, und dann durch eine Solution des zuckersauren

Gewächsalkalis die Kalkerde niederschlägt, welche wiederum durch Aussüßen und Filtriren getrennt wird.

§. 16.

Zulezt wird endlich die Talkerde mit kohlensaurem Gewächsalkali niedergeschlagen. Sollte diese ja noch eine geringe Menge Kalkerde enthalten, so würde man diesen Hinterhalt leicht durch Auflösung der Talkerde in Schwefelsäure entdecken, wo sich bald bey der Auflösung oder gleich nach derselben ein Gyps bildet, aus dessen Menge man noch den Kalkerdengehalt zu dem in §. 15. hinzu rechnen kann.

§. 17.

Sämmtliche Niederschläge werden dann, sobald sie auf den Filtris vollkommen getrocknet sind, in flachen Scherben einige Stunden kalcinirt und gewogen. Thon und Kieselerde verlieren bey dieser Glühung ihren Wassergehalt; die Talkerde verliert ihre Kohlensäure; das Eisen seine Blausäure und die Kalkerde ihre Zuckersäure.

§. 18.

§. 18.

Zum Schluß will ich noch die Resultate einiger Untersuchungen hersetzen, welche nach der hier vorgetragenen Methode von mir in meinen jährlichen Coursen über technisch-ökonomische Chemie unternommen wurden:

A.

Ackererde von den Aeckern des hiesigen Rathsvorwerks.

a) Wasser, im März 1798 in 500 Th. 237 Gran.
— im August nach einer Trockniß 97 Gr.

b) Aus 500 Gran trockener Erde

brennbare Luft (schwere)	25 Kubikz. (franz.)
Durch Salpetersäure erhaltene Kohlensäure. = =	2 Kubikz.
Bey der Glühung erhaltene Kohsäure. = = =	19 Kubikz.
Kohlenstoff. = =	87,0 Gran.
Thonerde. = =	200,2 —
Kieselerde. = =	170,0 —
Talkerde. = = =	25,7 —
Kalkerde. = =	7,2 —
Auflösliches Dünger. =	6,0 —
Eisenkalk. = =	2,0 —
Eisenvitriol. = = =	0,7 —

B.

Ackererde aus der Gegend zwischen Liebenz und Buchau in Böhmen.

Anm. Der Wassergehalt konnte nicht angegeben werden, da die Erde auf einer Reise im Junius 1799, von dem für die Kohlpflanzung bearbeiteten Acker genommen wurde.

a) Aus 500 Gran trockner Erde

schwer brennbare Luft.	,	37 Kubikz.	
Durch Glühung erhaltene Kohlensäure		21 K.Z.	
Kohlenstoff	, ,	90,0	Gran.
Thonerde	, ,	260,0	—
Kieselerde	, ,	50,0	—
Eisenkalk	, ,	30,2	—
Kalkerde	, ,	2,0	—
Auflöslicher Dünger	,	7,0	—

Die Fortsetzung dieses Gegenstandes in der Folge.

IX. Beschrei-

IX.

Beschreibung

des

Ausbringens und der Benutzung

des Glaubersalzes

aus der Amalgamirlauge vom Churfürstl. Sächsischen Amalgamirwerke bey Freyberg.

Ueber das Ausbringen und die Benutzung des Glaubersalzes aus der Amalgamirlauge von dem Churfürstl. Amalgamirwerke bey Freyberg.

§. 1.

Schon seit frühern Zeiten hatte sich der verstorbene verdienstvolle Bergrath Gellert hier zu Freyberg bemühet: das Glaubersalz, welches sich aus den Schwefelkiesen und dem Kochsalze bey der Röstung der hiesigen Amalgamirerze bildet, zu benutzen. Seine Idee ging vorzüglich dahin: theils von der Lauge selbst, theils von dem daraus ausgebrachten Glaubersalze, Gebrauch zum Feuerlöschen zu machen. Er hatte bemerkt, daß die genannte Lauge ihren Salzgehalt bey der Temperatur unter dem Gefrierpunkt fahren lasse, und ließ dieserhalb auf den Churfürstl. Untermuldner Schmelzhütten, nahe bey dem dort befindlichen kleinen Amalgamirwerke, einen großen Bottich vorrichten, in welchem von Zeit zu Zeit im Winter einige Zentner Glaubersalz kristallisirt wurden.

§. 2.

Da man bisher sowohl hier, als auch in andern Ländern, den Gebrauch der feuerlöschenden Mittel noch nicht eingeführt; ferner der Herr von Marum den Gebrauch dieser Mittel überhaupt zweifelhaft gemacht hat, und im Falle dieses nicht wäre, dem von Ackenschen Mittel doch wohl auch, seiner größern Wohlfeilheit und Wirkung wegen, der Vorzug eingeräumt werden muß; so war es wichtig genug, auch auf andere Anwendungen des Glaubersalzes zu denken.

§. 3.

Ich fing daher schon im Jahre 1795 verschiedene Versuche im Kleinen und im Großen zu machen an, um Mineralalkali aus dem durch Frostconcentration erhaltenen Glaubersalze zu scheiden. Bey dieser Gelegenheit muß ich bemerken: daß das durch Gefrierung aus der Amalgamirlauge ausgebrachte Glaubersalz keineswegs von der Reinigkeit ist, als das durch die Siedung aus eben dieser Lauge erhaltene; daher denn bey jenen Versuchen immer eine nochmalige Reinigung vorangehen mußte.

Die vorzüglichste Anwendung eines solchen Mineralalkali's war die bey den Blaufarbenwerken,

und

und lag mir dieser Gegenstand sehr am Herzen. Ich verfolgte denselben auch so lange, bis ich durch mehrere Erfahrungen überzeugt wurde, daß dieses Alkali eine gewisse feine unangenehme Röthe in der Smalte hervorbringt, welche dem Kenner sogleich sichtbar wird.

§. 4.

Nachdem ich verschiedene Wege eingeschlagen hatte, um das Mineralalkali aus dem Glaubersalze darzustellen, namentlich die Zersetzung desselben durch Glötte, Pottasche und Kohle: so zeigte sich zu der wirklichen Anwendung im Großen die lezte Methode durch Kohle am vortheilhaftesten; und wirklich stellte ich auf diesem Wege mehrere Centner Natron zum Gebrauch her. Ich vermengte nämlich 8 Theile zerfallenes Glaubersalz mit einem Theile Kohlenpulver, und ließ dieses Gemenge in große eiserne Töpfe von Gußeisen thun, (in der Folge wurden auch irdene angewendet,) welche mit einem Deckel, in welchem eine kleine Oefnung zur Entweichung der Kohlensäure und des Schwefels befindlich war, versehen wurden. Diese Töpfe ließ ich (da noch kein eigener Ofen zu dieser Arbeit errichtet war) mit in den Ziegelofen zwischen die zu brennenden Ziegel einsetzen. Ich bemerkte in der

Folge,

Folge, daß ein schwächerer Grad von Feuer hinreichend seyn würde, die Zerlegung des Glaubersalzes zu bewerkstelligen. Nach der 48 stündigen Glühung wurde die Masse ausgeschlagen und an einen Ort in der Hütte gelegt, wo sich Kohlensäure genug durch Verbrennung der Kohlen erzeugte. Nach 12 Wochen war die grauweiße Salzmasse gehörig verwittert, und gab, nach der Auflösung, Eindampfung und Kristallisirung gewöhnlich eben so viel kristallisirtes Mineralalkali, als zerfallenes Glaubersalz angewendet worden war. An Reinheit übertraf das erstere die gemeine Pottasche, indem es nur den neunten Theil unzersetztes Glaubersalz enthielt, da man in der käuflichen Pottasche gewöhnlich ⅓ fremdartiger Theile annehmen kann.

§. 5.

Da ich glaubte, daß vielleicht dieser Hinterhalt von Glaubersalz noch Schuld an der Entstehung der röthlichen Farbe in der blauen Smalte seyn könnte, so verfertigte ich vollkommen reines Mineralkali, nach der Angabe des Herrn **von Crell**, durch Bleyzuckerauflösung und Glaubersalz. Doch auch dieses wurde nach den Versuchen des Herrn Faktor **Baumgärtners** zur Blaufarbenfabrikation unanwendbar gefunden. Ich beruhigte mich

daher

daher einstweilen mit den Vorstellungen: daß vielleicht die Wirkung des Natrons auf den Kobaltkalk, wegen irgend einer noch unbekannten Verschiedenheit der Grundmischung seiner Elemente, von dem Kali abweiche.

§. 6.

Ich konnte dieses um so leichter, als sich im Jahr 1797 ein neuer Weg zur Anwendung des unzerlegten Glaubersalzes auf der Churfürstl. Friedrichs-Glashütte bey Senftenberg zeigte. Ich befand mich eben auf dieser Glashütte, um wegen einer künftigen Anwendung des Freyberger Mineralalkalis mit dem Vorsteher jener Glashütte, dem Herrn Inspektor **Roscher**, die nöthige Verabredung zu nehmen, als ich zu meinem Vergnügen erfuhr, daß man sich eben auf hohe Anordnung des Herrn Freyherrn **von Ferber**, Directors der Commerzsendeputation, mit der Anwendung des Glaubersalzes, nach den Vorschlägen des Herrn Hofrath **Laxmann's** in Rußland, beschäftigt hatte. Die Idee dieses leztern bestand bekanntlich darinn: Die Zerlegung des Glaubersalzes durch Kohle sogleich mit der Glasschmelzung zu vereinigen, d. i. eine Mengung von Glaubersalz, Kieselerde und Kohle ein=

einzuschmelzen. So richtig nun diese Zusammensetzung auch an und für sich ist, und so gut dieser Versuch im Kleinen gelingt, so sezten sich doch der Ausführung im Großen mehrere Hindernisse in den Weg. Vorzüglich blähete sich die Masse, wegen der häufigen Entweichung der kohlensauren und hepatischen Luft, stark auf, und man erhielt kaum ¼ in den Glashäfen; auch beschwerte der Dampf die Arbeiter so ungemein, daß sie lieber die Hütte verlassen, als fortarbeiten wollten.

§. 7.

Um so vortheilhafter war es daher, daß man bey weitern Versuchen fand, daß die Anwendung des Glaubersalzes zum Glase ohne jenen Zusatz möglich sey, und wirklich sind jezt schon gegen hundert Centner Freyberger Glaubersalzes *) auf der Friedrichshütte zu weißem Glase verarbeitet worden. Nachdem nun durch die vortrefliche Einleitung

*) Wegen des Mißbrauchs, der wissend oder unwissend in medizinischer Hinsicht, durch den Namen dieses Salzes einreißen könnte, wäre es vielleicht besser, dasselbe Quicksalz, Amalgamirsalz, oder Bornisches Salz, (nach von Born, dem Erfinder der neuen Amalgamirmethode,) zu nennen. Ich werde weiter unten zeigen, daß dieses Salz hier zu Freyberg noch etwas phosphorsaures und arseniksaures Natron, so wie Eisenvitriol und Kochsalz enthält.

tung des Herrn Freyherrn von Ferber, und die geschickte Praxis des Herrn Inspektor Roschers, ein neuer Weg in der Glasmacherkunst gebahnt war, so wurde auf ein weiteres Ausbringen des Glaubersalzes im Großen bey dem hiesigen Amalgamirwerke Rücksicht genommen. Davon weiter unten; nur noch zuvor einige Worte über die Art der Zusammensetzung des Glases aus Glaubersalz und Kieselerde.

§. 8.

Es ist nicht meine Sache, hier das Verfahren des Glasschmelzens mit Glaubersalz auf der Friedrichshütte zu beschreiben. Ich will nur für diejenigen Chemiker, denen daran gelegen ist, die bey dieser Zusammensetzung wirkenden Verwandschaften kennen zu lernen, meine eigenen über den genannten Gegenstand gesammelten Erfahrungen, nebst den daraus gezogenen Folgerungen, mittheilen. Auf den ersten Anblick scheint es bisherigen Erfahrungen zu widersprechen, daß man das schwefelsaure Natron durch Kieselerde zerlegen soll, indem man umgedreht eine Auflösung der Kieselerde in Natron durch Schwefelsäure zerlegt. Die leztere Zerlegung aber geht bey niederer Temperatur; jene aber nur bey höherer, nämlich bey der

Weiß-

Weißglühehitze, von statten. Schmelzt man drey Theile verwittertes Glaubersalz mit einem Theile Kieselerde in einer irdenen Retorte bey der Weißglühehitze vor dem Gebläse zusammen, so erhält man weißes Glas im Rückstande und schweflichte Säure, nebst Stickluft in der Vorlage. Vermöge der Affinität der Kieselerde zum Natron, und der Anziehungskraft des Feuers gegen die schweflichte Säure wird hier eine gegenseitige Zerlegung bewirkt. Warum aber schweflichte Säure? Wo bleibt hier der fehlende Säurestoff? Die Mischung des Glases selbst ist bis jezt noch zu unbekannt, als daß ich mit Gewißheit annehmen dürfte, die Kieselerde habe der Schwefelsäure einen Theil ihres Säurestoffes entzogen und so sich mit dem Natron verbunden. Nach Girtanners Beobachtungen könnte die Stickluft vielleicht aus dem ebenfalls durch die Kieselerde des oxidirten Wasser kommen, welches selbst dem verwitterten Glaubersalze noch anhieng. Bloße Muthmaßungen, welche ich gern gegen eine bessere Erklärung aufgebe.

§. 9.

Ich komme nun wieder zu dem Gange meiner Beschäftigungen mit der hiesigen Amalgamirlauge

zurück.

zurück. Sobald man seit 1798 nicht mehr an der zweckmäßigen Benutzung des Glaubersalzes zum Glase zweifeln konnte, so wurde es mir, vermöge höchsten Befehls unsers **Durchlauchtigsten Churfürsten**, durch hohe Anordnung des Herrn Berghauptmanns **von Heynitz** und des Churfürstl. Oberhüttenamtes zur Pflicht gemacht, meine bisherigen Vorschläge zu dem zweckmäßigsten Ausbringen jenes Salzes im Großen zu realisiren.

§. 10.

Der Gang, welchen dieses Geschäft vom Anfange nahm, war folgender: a) Zuerst wurde der Gehalt der unverdünnten Amalgamirlauge untersucht, und, nach Proben von verschiedenen Zeiten, folgende Verhältnisse an unreinem Glaubersalze durch Abdampfen und Kristallisiren gefunden:

Versuch,	1.)	gab	4	Loth,	3	Quentch.	in 2 lb.	Lauge.
=	2.)	=	3	=	3½	=	—	=
=	3.)	=	6	=	¼	=	—	=
=	4.)	=	5	=	2	=	—	=
=	5.)	=	5	=	3	=	—	=
=	6.)	=	4	=	½	=	—	=

Die ganze Quantität des aus allen sechs Laugen erhaltenen rohen Glaubersalzes betrug 30 Loth, 15 Gran, woraus sich das arithmetische Mittel

von 5 Loth, $2\frac{1}{2}$ Gran auf 2 Pfund Lauge, oder ohngefähr $7\frac{3}{4}$ p. C. ergiebt. Hundert Theile des durch Frostkälte abgesonderten Glaubersalzes verloren bey nochmaliger Auflösung und Kristallisirung zehn Theile; Sudsalz aber nur drey von hundert. Vermöge einer ohngefähren Berechnung ergab sichs dann endlich: daß man jährlich auf das Ausbringen von 2000 bis 2500 Centner des leztern zu rechnen habe.

§. 11.

Sobald es nun durch Erfahrungen hinreichend erwiesen war, daß es besser und gewisser seyn würde, das Glaubersalz aus der Amalgamirlauge durchs Versieden als durchs Gefrieren abzuscheiden, so bestimmte ich dann b) durch ein sogenanntes Aerometer den zweckmäßigsten Kristallisationspunkt, bis zu welchem man die Lauge einzudampfen habe, um die größtmöglichste und reinste Menge Glaubersalzes bey einem Sude zu erhalten. Die rohe Lauge wog nach diesem Instrumente gewöhnlich 16 bis 18 Grade. Ich hatte durch Versuche bey dessen Verfertigung folgendes Verhältniß bestimmt: War in 100 Theilen Wasser ein Theil Glaubersalz aufgelößt, so zeigte das Aerometer

2 Grade

2 Grade, bey 4 Pfund in dieser Quantität 8 Grad u. s. f. bey der Temperatur von 20° Reaumur. Die Grade stiegen also in halben Pfunden. Da die Amalgamirlauge noch einige fremde Salze enthält, so kann freylich die Folgerung auf den Gehalt der Lauge durch dieses Instrument nur ohngefähr seyn. Die Wärme von 20° wählte ich, um die Probe bey dem Sieden, wie ich gleich angeben werde, gehörig nehmen zu können. Ich fand nämlich: daß der beste Anschuß von Salz erfolgte, wenn die Lauge bis auf 35° des Aerometers eingedampft war. Später hin schlug sich schon Kochsalz aus der Mutterlauge nieder. So wie also während dem Sieden die Lauge bey 20° Reaum. von 33 bis 34 Grad Stärke befunden wird, so unterbricht man die Feuerung, und der eine fehlende Grad kommt noch durch die fortwährende Abdampfung nach, worauf zwischen 5 und 10° Reaum. der beste Anschuß erfolgt.

§. 12.

Ich beschäftigte mich nun noch c) fortdauernd mit der Untersuchung der zweckmäßigsten Siedemethode, welche den am vortheilhaftesten für die bereits von mir in einer vorhergehenden Abhandlung be-

schriebene Methode in hölzernen Bottichen zu sieden, ausfiel. Während der Zeit entwarf der Herr Vice-Berghauptmann v. Charpentier den so zweckmäßigen Plan zur Anlage derjenigen Siedehütte, in welcher nun in dem laufenden Jahre 1800 die Arbeiten selbst, wie aus dem folgenden zu ersehen ist, betrieben werden.

§. 13.

Ehe ich aber diese Arbeiten selbst beschreibe, wird es nöthig seyn, daß wir einen Blick auf den Röstungs- und Amalgamationsprozeß selbst werfen, um die Entstehung des Glaubersalzes und derer in der Amalgamirlauge befindlichen Nebenbestandtheile um so richtiger beurtheilen zu können. Ich gehe bey dieser Beschreibung nicht weiter, als gerade zu meinem vorhabenden Zwecke nöthig ist. Eine umständliche Erklärung des ganzen Amalgamationsprozesses werde ich in meiner Hüttenkunde liefern.

Die hier in Freyberg zu amalgamirenden dürren Silbererze werden mit kiesigten beschickt, und diese Beschickung mit 10 p. C. Kochsalz vermengt. So wie dieses Gemenge dem Röstfeuer ausgesezt wird, so erfolgt die Zerlegung und Zusammensezzung der dort vorhandenen Körper, während dreyen

Perio-

Perioden der Röstung. In der ersten werden die Kiese durch Flammenfeuer entzündet; in der zweyten brennen sie selbst fort; während der dritten wird, durch nochmaliges Feuern, ein Theil der salzigten Säure von dem Eisen und einigen Erden getrennt. Der Schwefel zieht den Sauerstoff aus der atmosphärischen Luft an sich, und wird zur Schwefelsäure. Diese zerlegt das Kochsalz und jene die in den dürren Erzen vorkommende fluß- und phosphorsaure Kalkerde. So bildet sich das Glaubersalz, indem sich die Salzsäure desjenigen Silbers bemächtigt, welches theils schon oxidirt in den Erzen enthalten ist; theils aber erst bey der Röstung oxidirt wird. Ein anderer und zwar ein großer Theil dieser Säure vereinigt sich mit der Thonerde und dem Eisenkalke in der Beschickung. Dieser wird bey der lezten Feuerung wieder getrennt. Da man immer etwas mehr Kochsalz zusetzen muß, als gerade zur Bildung des Hornsilbers nöthig ist, und selbst die Mutterlauge noch etwas unzerlegtes Kochsalz enthält; so läßt es sich wohl erklären, wie sich die durch Schwefelsäure frey gemachte Phosphorsäure mit etwas Mineralalkali zu phosphorsaurem Natron verbinden kann. Ferner ist auch noch freyes Kochsalz vorhanden,

um durch die sich bey der Röstung aus dem Arsenik bildende Arseniksäure zerlegt zu werden. Die Flußsäure aber verflüchtigt sich größtentheils während der Röstung, und kann auch durch den Geruch, so wie durch eine über die Erze gehängte Glasplatte bemerkt werden. Endlich findet man auch einen Theil Schwefelsäure mit dem Eisen in Verbindung.

§. 14.

Die geröstete, gesiebte und gemahlne Erzmasse wird nun in den Amalgamirfässern mit Wasser, Quecksilber und Eisen beschickt, und in einer steten Bewegung erhalten. Das Eisen nimmt hier die Salzsäure auf, und das Silber geht an das Quecksilber über, während sich die auflöslichen Salze mit dem Wasser verbinden. Wir finden daher in der Amalgamirlauge folgende Bestandtheile:

a) Glaubersalz,
b) Kochsalz,
c) Eisenvitriol,
d) salzsaures Eisen,
e) phosphorsaures Mineralalkali,
f) arseniksaures Mineralalkali, die beiden lezten in der geringsten Menge.

Viel-

Vielleicht sind mir noch andere in sehr geringer Menge vorhandene Bestandtheile entwischt, welche aber gewiß bey der Verarbeitung der Lauge in keine besondere Betrachtung kommen können. Der Eisenvitriol, das salzsaure Eisen, so wie das Kochsalz, lassen sich in die Mutterlauge bringen; aber nicht so das phosphor- und arseniksaure Natron, welche mit dem Glaubersalze anschießen. Es kann uns dieses auch recht lieb seyn, da sie ohnedies die Glasschmelzung befördern.

§. 15.

Nun zur weitern Beschreibung der Bearbeitung unserer Lauge selbst. Sobald der Amalgamationsprozeß gehörig beendigt ist, und die Rückstände verwaschen sind, läßt man die Lauge in die Sümpfe außerhalb des Werkes laufen. Diese sind aus dicken fichtenen Bretern durch Theer und Werg zusammen gekûttet, und in Lehm fest eingerammelt. Es sind ihrer sechse, und jeder fasset gegen 160 Kubikfuß. Hier kläret sich die Lauge von den Rückständen, welche ausgeschlagen und fortgelaufen werden. Die Lauge fließt dann in einem hölzernen Gerinne unter der Erde in den Vorrathssumpf, welcher sich in der Siedehütte befindet. Aus diesem wird sie in die Höhe in den Vorrathsbottig gepumpt, uud fällt von da durch Gerinne in den Zugangsbottich, so wie aus diesem in den Siedebottich, s. w. oben. Nach 5 bis 6 Stunden fängt die Lauge an vollkommen zu sieden, und nimmt dann eine blutrothe Farbe an, weil sich ein Theil des Eisens aus der Salz- und Schwefelsäure niederschlägt. Während dem Sieden wird, so oft es

lich ist, das Rühr- und Schaufelwerk bewegt, und zuweilen durch einen Besen die Oberfläche des Ofens gereinigt. So erreicht die Lauge gewöhnlich in 48 bis 50 Stunden ihren Kristallisationspunkt, (s. §. 11), wobey, so viel es die bisherigen Versuche zeigten, etwa 7 bis 8 Tonnen Steinkohlen aufgingen. Die Lauge wird nun ohngefähr nach einer halben Stunde bey 70° Wärme in den Kühlstock gelassen; hier klärt sich dieselbe von dem rothen Bodensatze, und wird bey 25° Wärme zum Kristallisiren in ein unterhalb der Siedehütte angelegtes gewölbtes Souterrain geleitet. Hier findet auch im Sommer (wo das Glaubersalz nicht so leicht anschießt) eine Temperatur von 8 bis 10° + 0 statt, und es erfolgt die Kristallisation in hölzernen mit Rechen ausgesezten Fässern. Ein Sud liefert im Durchschnitt 8 bis 10 Centner Glaubersalz. Die Mutterlauge wird in den Mutterlaugensumpf geleitet, und von Zeit zu Zeit probirt. Zeigt sie noch Gehalt an Glaubersalz, so wird sie wieder mit versotten; im Gegentheil aber abgeführt. Vielleicht benuzt man in der Folge noch das darinn befindliche Kochsalz; so wie den rothen Niederschlag, welcher bey dem Sieden erfolgt, durch die Calzination im Röstofen eine schöne braunrothe Farbe giebt.

X.

X.

Verschiedene Bemerkungen

und eigene Erfahrungen

über

die Natur der Erden.

Verschiedene

Bemerkungen über die Erden.

§. 1.

Die Erden machten schon seit ältern Zeiten, sowohl in Hinsicht ihrer Eigenschaften, als auch ihrer möglichen weitern Zerlegung wegen, die Aufmerksamkeit der Naturforscher rege. Es gab eine Zeit, wo man zu beweisen suchte, daß das Wasser in Erden umgeändert werden könne, und eine andere, wo man, auf Lavoisiers Vermuthung gestüzt, die metallische Natur derselben zu beweisen bemüht war. Man behauptete: aus der Kieselerde Thonerde, aus dem Natron Bittererde und aus der Kalkerde Kali hergestellt zu haben. Einige nahmen an, daß gewisse Erden mit dem Salpeterstoff könnten verbunden seyn; andere stellten Lebensluft aus verschiedenen derselben dar, und endlich entdeckte man seit einiger Zeit die merkwürdige Eigenschaft der Erden: die Lebensluft zu zerlegen. Wer weiß, ob nicht allen diesen Erfahrungen (die Metallität dieser Körper ausgenommen) etwas wahres zum Grunde liegt, wenn es

uns

uns endlich gelingen sollte, die Erden aus der Zahl der Elemente zu streichen. Auch mich hat dieser Gegenstand seit einiger Zeit lebhaft interessirt, und bin ich gleich noch nicht so glücklich gewesen, meine deshalb vorhabenden Untersuchungen alle zu beendigen, so hoffe ich doch schon durch die im folgenden aufzustellenden eigenen und fremden Erfahrungen die Aufmerksamkeit der Naturforscher weiter zu reizen. Da ich den größten Theil meiner Zeit andern Amtsgeschäften widmen muß, so kann ich nur kurze Perioden der Ruhe, theoretischen Untersuchungen widmen, und hoffe daher um Nachsicht, wenn ich hier noch nicht ganz, wie ich es wünsche, vollende.

§. 2.

a) Bildung der Erden.

Zuerst will ich die Thatsachen aufstellen, durch welche bewiesen wird: daß die Erden aus gewissen Körpern geschieden werden, in denen man eine mechanische Anhäufung nicht beweisen kañ, wo es im Gegentheil höchst wahrscheinlich ist, daß dieselben aus gewissen Urstoffen zusammen gesezt werden. Im Mineralreiche, wo diese Körper so allgemein verbreitet sind, haben wir bis jezt am wenigsten

nigsten Gelegenheit gehabt, Erfahrungen über ihre Bildung zu sammlen. Wir nehmen an, daß Erden und Steine (im mineralogischen Sinne des Worts) theils früher, theils später, diejenigen Mischungsverhältnisse von Erden erhielten, in denen wir sie jezt finden, ohne von den elementarischen Zusammensetzungen der leztern etwas zu wissen. Glücklicher sind wir in neuern Zeiten bey der Untersuchung organischer Körper gewesen. So zeigte **Vaquelin** die Entstehung der Kalkerde in den Hünern, so fand ich, wie ich gleich im folgenden näher beweisen werde, **die Kieselerde in den Rockenpflanzen.**

§. 3.

Obgleich man sich schon seit geraumer Zeit mit der Untersuchung derjenigen Erden, welche nach der Einäscherung der Pflanzen zurück bleiben, beschäftigt hatte, so war man doch noch keineswegs überzeugt, ob diese Erden blos mechanisch durch die Wurzeln der Pflanzen aus dem Acker eingesogen, oder wirklich in ihnen selbst gebildet wären. Ich erinnere mich sogar in irgend einer Zeitschrift, vor ohngefähr zwey Jahren, eine von der Berliner Akademie der Wissenschaften über diesen Gegenstand aufgestellte Preisfrage gelesen zu haben. Schon in frühern Zeiten hatte ich mich mit der ge-

nannten Untersuchung beschäftigt, als ich im Frühling 1799 sie wieder zu erneuern, anfing.

§. 4.

Die Fragen, deren Beantwortung ich mir durch eine chemische Zergliederung vorgenommen hatte, waren folgende: a) Sind die Erden, welche nach der Einäscherung der Pflanzen zurück bleiben, immer dieselben, sie mögen gewachsen seyn, wo sie wollen, oder b) sind sie von der Beschaffenheit der Ackererde, in welcher die Pflanze ihren Wachsthum hatte. Im erstern Falle würde es wahrscheinlich, daß die Erden nicht durch die Wurzeln mechanisch eingesogen, sondern in der Pflanze gebildet werden, wie es mich auch wirklich die Erfahrung lehrte.

§. 5.

Den Anfang dieser Untersuchung machte ich mit der Zubereitung der Aecker, um Pflanzen darinn zu ziehen. Ich ließ daher im März 1799 in meinem Garten 5 Beete von 4 Quadratschuh Oberfläche und $1\frac{1}{4}$ Fuß Tiefe vorrichten.

a) Die Gartenerde selbst mit 8 Pfund Kuhdünger gedüngt. (Sie kommt in Hinsicht ihrer Bestandtheile fast ganz mit der S. 165 dieser Abhandlungen beschriebenen Ackererde überein.

b) Kalkigte

b) Kalkigte Erde. Der eben angegebene Raum wurde mit gepülverter Kreide und 8 Pfund Kuhdünger gefüllt.

c) Kieseligte Erde. Reiner Quarzsand mit eben dieser Menge Kuhdünger.

d) Thonigte Erde. Gemeiner Töpferthon mit eben so viel Kuhdünger.

e) Käufliche weiße Magnesia mit derselben Menge Kuhdünger, (talkigte Erde).

Jedes Beet war durch eingesenkte Breter von einander abgesondert. Zur größern Vorsicht wurden auch noch 5 große Blumentöpfe mit diesen Erden gefüllt, damit ich nicht in Versuchung gerathen möchte, der die genannten fünf Beete umgebenden Gartenerde irgend einigen Einfluß zuzuschreiben.

§. 6.

Auf jedes der erwähnten Beete wurden 3 Loth Sommerroggenkörner am 20. April 1798 ausgesäet. Alle Körner gingen vortreflich auf, und der mehr nasse als trockne Sommer dieses Jahres beförderte die Vegetation meines Getraides selbst auf dem kieseligten Boden so gut, daß ich täglich mit Vergnügen die Fortschritte dieser Gewächse

sahe.

sahe. Ich bemerkte hierbey, daß vorzüglich das Getraide in der Bittererde vortreflich stand, dann folgte in abnehmender Ordnung jenes in der Gartenerde, Kalkerde, Sand- und Thonerde. Jene in den Töpfen gezogene Roggenpflanzen gediehen nicht ganz so gut, obgleich sie von Zeit zu Zeit begossen und sonst gut in Acht genommen wurden.

§. 7.

Am 21. August genannten Jahres war mein Getraide völlig reif, und wurde 2 Zoll hoch über der Erde sorgfältig abgeschnitten, gehörig bezeichnet, und zu weitern Versuchen an einem trocknen Orte aufbewahrt.

§. 8.

Nachdem dieses Getraide den Winter über gehörig getrocknet war, so ging ich im Februar 1799 zur eigentlichen chemischen Untersuchung desselben über. Zuerst wurden die Körner ausgeschlagen, und das Stroh noch einmal in der Nähe eines Ofens gehörig getrocknet. Von jeder Sorte wurden 10 Pfund Cöllnisch, so genau als möglich, in einem kleinen Reverberirofen eingeäschert und an Asche erhalten von

a)	siehe §. 5.	1 lb.	15 Loth,	„	Asche.
b)	—	1 lb.	16 „	„	„
c)	—	1 lb.	15 „	17 Gran	„
d)	—	1 lb.	14 „	23 „	„
e)	—	1 lb.	16 „	21 „	„

Als diese sämmtlichen Aschen in porzellainenen Röstscherben weiter im offenen Feuer calcinirt wurden, ergaben sich folgende Verhältnisse von zurückbleibender weißgrauer Asche:

a)	1 lb.	1 Loth,	2 Quentch.	15 Gran,
b)	1 lb.	2 „	„	— „
c)	1 lb.	1 „	1 „	10 „
d)	1 lb.	0 „	2 „	13 „
e)	1 lb.	1 „	3 „	— „

Woraus erhellet, daß hundert Theile mit den ausgedroschenen Aehren getrocknete Roggenhalme bey der Einäscherung etwas über 10 Theile salzigterdigten Rückstand liefern.

§. 9.

Bey der weitern chemischen Analyse dieser Rückstände fand sichs, daß alle 5 Arten gleiche Bestandtheile enthielten, und da die Verhältnisse derselben bis auf kleine Decimaltheilchen übereinkamen, so will ich, um Weitläuftigkeit zu vermei-

den, nur die Zergliederung der Strohasche von b) genau hier aufstellen. Der Gang dieser Arbeit war folgender: Zuerst wurde die calcinirte Asche mit siedendem reinem Wasser auf dem Filtro ausgesüßt; der Rückstand darauf getrocknet, geglühet und gewogen. Dann wurde derselbe mit der zehnfachen Menge Königswasser digerirt, bis sich nichts mehr auflösen wollte. Die Flüßigkeit wurde aufbewahrt, und den hiervon bleibenden Rückstand übergoß ich im silbernen Tiegel mit 20 Theilen Aetzlauge, kochte die Masse bis zur Trockne ein, und ließ sie in diesem Zustande eine Stunde lang gelinde glühen. Als sie noch warm mit Wasser aufgelößt wurde, zeigte sich diese Auflösung anfänglich grün, wurde aber nach und nach braun, wobey sich ein geringer Bodensatz von eben dieser Farbe absonderte. Da ich sahe, daß die ätzende alkalische Flüßigkeit von dieser Substanz (Braunstein) noch etwas aufgelößt enthielt, so verweilte ich einige Tage mit dem Durchseihen, während der Zeit die völlige Absonderung derselben erfolgte. Was nun von dem eben genannten freywilligen Niederschlage nach dem Durchseihen noch zurück blieb, wurde in die zuerst erhaltene königssaure Auflösung getragen, und leicht bey gelinder Wärme aufge-

aufgelößt. Die alkalische Flüßigkeit übersättigte ich mit Essigsäure, wobey sich eine große Quantität von Kieselerde absonderte. Die hierüber stehende Flüßigkeit ließ, bey genauer Sättigung mit kohlengesäuerter Kaliauflösung, noch etwas weniges Thonerde fallen. Die königssaure Solution war von ziemlich gelber Farbe, und wurde zuerst genau mit Kali abgestumpft; dann fällte ich den Braunstein durch weinsteinsaures Kali, und aus der von diesem Niederschlage abgesonderten Flüßigkeit, das Eisen durch blausaures Kali als Berlinerblau. Die zulezt verbliebene Flüßigkeit gab mit Kali gesättigt noch ein wenig Thonerde. Die Kiesel- und Thonerde, so wie der weinsteinsaure Braunstein und das blausaure Eisen wurden dann zulezt gehörig geglühet und gewogen. Auf diese Weise behandelt, lieferte mir die Roggenstrohasche von b) in einem Quentchen folgende Bestandtheile:

1.) Kieselerde,	0,700
2.) kohlensaures Kali,	0,160
3.) Thonerde,	0,020
4.) Braunsteinkalk,	0,070
5.) Eisenkalk,	0,042
	0,992
Wobey mithin ein Verlust von	0,008 statt fand.
	1,000 Quentchen.

§. 10.

Da nun diese Pflanzen, auf so verschiedenem Boden gewachsen, dennoch ein gleiches Verhältniß ihrer Bestandtheile zeigten, so darf ich wohl mit Recht den Schluß ziehen: daß die Kieselerde einen nothwendigen wesentlichen Theil der Halme des Roggens ausmache, und daß die Erden keineswegs in demselben Verhältnisse in die Pflanzen übergingen, als sie sich in dem Acker befanden, auf welchem sie erzogen wurden.

§. 11.

So viel wären wir denn in dieser Kenntniß weiter gekommen; nun entstehen aber immer noch folgende Fragen, deren Beantwortung uns übrig bleibt: 1.) Wird die Kieselerde in gewissen Pflanzen gebildet, und wie? 2.) Wie verhält sichs mit andern Pflanzen. Kann man annehmen, daß diese Erde wirklich zur Bildung der festen Pflanzengefäße so nothwendig sey, als die Kalkerde zu den festen Theilen der Thiere, wie neuerlich Hr. D. Davy annahm? 3.) Woher kommt der Braunstein und das Eisen in den Pflanzen? Schon indem ich dieses schreibe, beschäftige ich mich mit verschiedenen Vorrichtungen zu diesen Untersuchungen. Ich wähle

wähle große gläserne Glocken, unter denen ich Pflanzen ohne alle Erde durch Wasser zu ziehen versuchen werde. Die Glocken werden unten gehörig verschlossen und mit zwey Oeffnungen mit Röhren, durch welche man Luft kann hinzu und hinweg strömen lassen, versehen. Liefern nun die Pflanzen, nach einer solchen Behandlung, dennoch Erden, so dürfen wir ihren Ursprung mit Recht im Wasser und in der atmosphärischen Luft, d. i. im Säurestoff, Wasserstoff und Azote suchen. Was die zweyte Frage anbetrifft, so darf ich hier nur der interessanten Untersuchungen des Herrn D. Davy's in Herrn Prof. Scherers Journal der Chemie, 3ter Band, 13tes Heft, die ich erst zu Gesichte bekam, als meine Analyse schon längst beendigt war, erwähnen, welcher die Kieselerde in mehrern Schilf- Getraide- und Grasarten antraf. So erwähnt auch der Herr Professor an jenem Orte der Versuche über die Ausscheidung der Kieselerde aus Pflanzen von Wallerius, Abilgaard, Russel, Macie, Provenzale, Georgi und Delius. J. B. de Beunie hielt die Thonerde für die Grunderde der Pflanzen. Er sagt in seiner Abhandlung über die Erden, als Grundlage zum Anbau der Heiden, in

den Memoires de l'Académie de Bruxelles, T. II. S. 390. „Ich verbrannte mancherley Pflanzen, „laugte die Asche aus, und brachte sie in ein star„kes Feuer, und doch erhielt ich keinen Kalk; in den „Säuren (doch wohl Schwefelsäure?) aufgelößt, „habe ich immer Alaun erhalten." Doch man muß wohl gestehen, daß diese Versuche, so wie andere in jenem Zeitalter, als die Analyse noch mehr wie jezt in ihrer Kindheit lag, nicht zu den vollkommenen gehören; auch sagt der Verfasser noch in derselben Abhandlung, daß er aus 28 Loth, 2 Qu. 9 Gran Heidetorfasche 20 Loth, 2 Qu. 19 Gr reinen Sand erhalten habe. Kurz, andere Pflanzen verdienen so gut wie die Getraidearten in dieser Hinsicht genauer zergliedert zu werden.

§. 12.

Unter den Erfahrungen, welche die Bildung der Erden zu begünstigen scheinen, folgt nun die Entstehung der Kalkerde in den thierischen Körpern. Wir finden im thierischen Körper keine einzige Substanz, (das Wasser etwa ausgenommen,) von welcher man annehmen kann, sie sey schon in demselben Zustande aus den Nahrungsmitteln, vorzüglich den vegetabilischen, in ihn übergegangen. Warum soll also gerade die Kalkerde hier eine

eine Ausnahme machen? **Vauquelins** merkwürdige Versuche mit den Nahrungsmitteln und Excrementen der Hüner verdienen allerdings in dieser Hinsicht wohl erwogen zu werden. Ich habe den Mist der Pferde untersucht und eine verhältnißmäßsig geringe Menge *) Kieselerde darinn gefunden. Bedenkt man nun, daß diese Thiere lauter Kieselerde haltige Nahrungsmittel zu sich nehmen, und in einer sehr verminderten Menge wieder von sich geben, so wird man immer mehr geneigt, der Vauquelinschen Meynung beyzutreten, daß die Kieselerde im thierischen Körper zum Theil in Kalkerde umgeändert werden könne.

§. 13.

Endlich komme ich noch auf die **Bildung der Erden in der Luft**. Die Reihe von Erfahrungen, welche der Herr D. **Chladni** über das Herabfallen der Steine aus der Luft gesammlet und in dem Magazin für das Neueste aus der Physik mitgetheilt hat, sind zu bekannt, als daß ich sie hier wiederholen dürfte. Kaum darf man es wagen, noch die

*) Ich muß den Versuch selbst noch wiederholen, um die Menge der Kieselerde in diesen Excrementen noch genauer zu bestimmen.

die Möglichkeit der Sache zu bezweifeln. Sollte man daher nicht anzunehmen berechtigt seyn, daß diese Körper ebenfalls unter gewissen Umständen in der Luft könnten gebildet werden? Woraus bestehen die trocknen Nebel, (Heerauch) welche nicht auf das Hygrometer wirken?) Bey der Annahme dieser Möglichkeit werden diejenigen Nahrung für ihre Meynungen finden, welche die Bildung der Erden aus der Luft auf Gängen annehmen, oder welche geneigt sind, nicht alle Auswürfe der Vulkane, als den weißen Marmor u. a. m. für Edukte zu halten. Doch ich schweife zu weit mit meiner Einbildungskraft aus, und kehre wieder zu Thatsachen zurück.

§. 14.
b) Zerlegung der Erden.

Daß mehrere Naturforscher die Erden für eine Zusammensetzung aus Metall und Säurestoff hielten; daß der große Lavoisier selbst diese Meynung hegte; daß der verdienstvolle Pelletier noch bis zu seinem Ende die metallische Natur der Schwererde annahm, ist allen Chemikern noch im frischen Andenken. Bis jezt ist übrigens diese Metallität noch durch keinen Versuch erwiesen, und selbst die

von

von Pelletier behauptete Fällung der Schwererde durch blausaures Kali bestätigt sich keineswegs bey schwefelsäurefreyem Blutlaugensalz. Durch Schwererdenauflösung im Wasser kann man das blausaure Kali von der Schwefelsäure vollkommen reinigen, ohne dasselbe zu zerlegen. Vermöge meiner eigenen Erfahrungen bin ich daher geneigt, mit andern anzunehmen, daß wenigstens die Strontian- Schwer- und Kalkerde sich mehr der Natur der Alkalien nähern, wie ich denn ferner gefunden habe, daß diese Erden bey einer hohen Temperatur, mittelst der Kohle, (wenigstens zum Theil,) zerlegbar sind.

§. 15.

Schon längst machte ich die Bemerkung, daß die Strontianerde, wenn man sie in der Lebenslufthitze der Wirkung der Kohle aussezt, mit Schnelligkeit, einem kleinen Geräusch und einem blendend weißen Lichte von der leztern angezogen wird, und nach und nach verschwindet. Sie dringt hierbey in die Kohle (da sie doch sonst ohne Kohle fast unschmelzbar ist) und verbrennt mit derselben. Die Schwererde und Kalkerde zeigen dieselben Erscheinungen

nur weit schwächer. *) Ein Stück gebrannter Strontianerde von 5 Gran ist mir immer in eben so viel Minuten zerstört; die Schwererde bedarf die zweyfache und die Kalkerde die dreyfache Zeit. Mit der Talkerde hat es mir kaum glücken wollen, doch scheint es nur an einer noch höhern Temperatur zu fehlen, da ich den Anfang einer solchen Zerlegung glaube bemerkt zu haben. Lange genug habe ich diese Erscheinung beobachtet, und sie mehrern Naturforschern, unter andern den verstorbenen Professor Gren, bey seinem Aufenthalt zu Freyberg, den Herren Bergrath Werner, Bergkommissair Ribbentropp, D. Mitchel beobachten lassen. Auch finde ich schon bey unserm berühmten Analytiker, dem Herrn Prof. Klaproth, einen Versuch mit dem Witherit, der von der Wirkung der Kohle auf die Schwererde zeigt. S. 36 seiner Beyträge zur chemischen Kenntniß der Mineralkörper, 1ster B. heißt es: „Witherit von Anglezark. (Im Kohlentiegel dem Feuer des Porzellainofens ausgesezt.) Bey wiederholten Versuchen fand sich jedesmal der innere Kohlentiegel vom Witherit zum größten Theile verzehrt; und war dieser

*) Die reinen feuerbeständigen Laugensalze zeigen eben diese Erscheinung.

ser daher mit der von ihm berührten Stelle des Thontiegels, welcher zum Einfüttern des Kohlentiegels diente, in eine unvollkommene Schmelzung übergegangen." Woher die Verzehrung der Kohle im verschlossenen Tiegel, welche doch bey den andern ähnlichen Versuchen nicht statt fand?

§. 16.

Dergleichen vorläufige Erfahrungen reizten meine Neugierde immer mehr, und veranlaßten mich mehrere dieser alkalischen Erden mit oxydirenden und desoxydirenden Mitteln in verschlossenen Gefäßen zu versuchen. Ich bin zwar, wie ich gleich erzählen werde, in meiner Ueberzeugung über die Zerlegbarkeit dieser Erden etwas weiter gekommen, jedoch keineswegs befriedigt, welches ich aber nicht mir, sondern der Natur der Gefäße zuzuschreiben habe, in welchen ich arbeitete. Mit oxydirenden Mitteln war nichts auszurichten. Ich habe die genannten drey Erden bey verschiedenen Temperaturen mit rothem Quecksilberkalk, mit Braunstein und mit Salpeter, theils in gläsernen Retorten, theils in eisernen Röhren behandelt, sie aber allemal in derselben Menge und unverändert wieder erhalten.

§. 17.

Ich komme nun auf den Versuch, welcher mich einigermaßen befriedigte, indem er mir doch einen Wink über die Art der Zerlegung dieser Erden mittelst der Kohle, und die Bestandtheile der erstern gab. Nach vielen mißlungenen Versuchen in gläsernen und irdenen, selbst eisernen Röhren im gemeinen Glühefeuer, wählte ich endlich eiserne Röhren und Lebensluftfeuer. Hundert Gran scharf gebrannte Strontianerde wurden in kochendem Wasser aufgelößt, und die Auflösung durchgeseihet. Die in der Kälte anschießenden Kristallen wurden getrocknet, und stuffenweise bis zur Rohglühehitze in einem porzellainenen Scherben kalzinirt. Von dieser ganz reinen Strontianerde nahm ich 60 Gran, und 120 Gran rein ausgeglühetes Birkenkohlenpulver. Noch warm wurden beide Pulver vermengt und in ein eisernes Rohr gebracht. Dieses Rohr war 3 Fuß lang, hatte inwendig acht Linien im Durchmesser, und war inwendig mit Korkholz polirt, um es von allem Rost zu befreyen. An dem einen Ende war es durch eine Schraube genau verschlossen; an dem andern Ende befand sich eine genau passende gebogene Glasröhre, welche in eine mit Quecksilber gefüllte Sandsteinwanne reichte.

Das

Das ausgetrocknete, obengenannte Mischung enthaltende Rohr wurde nun durch einen Windofen gesteckt, in welchen, zur Erhaltung des Feuers durch Holzkohlen, zwey Lebensluftströme, nach meiner bekannten Einrichtung, geführt wurden. Bey der ersten Erwärmung entband sich die atmosphärische Luft aus dem Rohr. Erst bey stärkerer Hitze kamen neue Luftblasen, nebst einigen weißlichten Dämpfen, in den Gefäßen über dem Quecksilber zum Vorschein. Der Prozeß schien zu meiner großen Freude gut von statten zu gehen, als sich das Rohr zu biegen und von der Aussenseite zu schmelzen anfieng. So wie ich das Feuer nur ein wenig vermindern ließ, hörte auch sogleich die Entwicklung der Luftblasen auf, und so mußte ich also den Versuch beendigen, wenn ich nicht Gefahr laufen wollte, das Rohr mit sammt dem Rückstande zu verlieren. Es hatten sich 24 Kubikzoll (Pariser) Luft entwickelt, wovon 13 schnell unter lebhafter Trübung vom Kalkwasser absorbirt wurden, und sich vollkommen wie Kohlensäure verhielten. Nach der Entzündung der übrigen 11 Kubikzoll mit 3 Kubikz. Lebensluft blieben 8 Kubikz. Stickgas zurück. Der Rückstand im Rohr war etwas zusammen gebacken, und ohne

einige

einige Grane anhängenden Eisenkalk, nicht aus dem Rohre, welches übrigens noch luftdicht war, zu erhalten. Die Kohle schien vermindert, und um dieselbe ganz zu zerstören, brannte ich den Rückstand wieder vorsichtig in einem Porzellainscherben. Nach dem Wiegen hatte ich noch 32 Gran durch Eisenkalk etwas gelblich gefärbte reine Strontianerde.

§. 18.

Leider! sehe ich es wohl ein, daß ich den erzählten Versuch keinen vollkommenen nennen darf. Da ich aber bey wiederholten Proben immer finde, daß der höchste Grad der künstlichen Hitze nöthig ist, wenn (wie ich glaube) die Verwandschaft des Säurestoffs aus den Erden gegen den Kohlenstoff wirksam werden soll, so kann ehe keine apodiktische Gewißheit erlangt werden, ehe diese Versuche in Platinaröhren unternommen worden sind. Wollte mich ein Liebhaber oder Kenner der Natur auf irgend eine Art in den Besitz eines solchen Instruments setzen, wie glücklich würde ich mich dann schätzen. Bis zur Ueberzeugung zweifeln, ist Pflicht eines jeden, der Wahrheit sucht; daher wage ich es kaum, aus ebengedachtem Versuche und

den §. 15 aufgestellten Erfahrungen folgende Folgerungen zu ziehen: Die Strontianerde (wahrscheinlich auch die feuerbeständigen Alkalien, so wie die Schwer- und Kalkerde)bestehen aus Stickstoff, Wasserstoff und Säurestoff. Nur bey einem hohen Grade der Temperatur treten sie ihren Säurestoff zum Theil an den Kohlenstoff ab; so wie aber dieser abgesondert wird, treten auch der Wasser- und Stickstoff mit dem Feuer in Luftform zusammen.

Doch ich enthalte mich alles desjenigen, was ich noch über die Verhältnisse dieser Stoffe, vom Ammoniak durch die feuerbeständigen Laugensalze bis zur Kalkerde sagen könnte, und überlasse es einstweilen weitern Erfahrungen, entweder zu widerlegen oder zu bestimmen.

§. 19.

Da ich mir vorgenommen habe in diesem Aufsatze alle diejenigen Behauptungen oder Vermuthungen zu weiterer Prüfung zusammen zu stellen, welche gegen die Einfachheit der Erden vorhanden sind, so glaube ich hier noch der Entstehung des salpetersauren Kalis aus Kalk und thierischen Ausdünstungen, so wie der Darstellung der Bittererde

aus

aus Mineralalkali erwähnen zu müssen. Die Herren Higgin's, Thouvenel und Chaptal erhielten salpetersaures Kali, wenn sie die Kalkerde der Luft und thierischen Ausdünstungen (dem Stickgas) aussezten. Aller Mauersalpeter enthält zugleich, nebst dem Kalksalpeter, gemeinen Salpeter. Sehr oft liegen die Mörtelbeschläge auf Mauern, die nichts vegetabilisches enthalten; das Kali muß hier also wohl gebildet werden. Eben so merkwürdig ist es, daß manche Kalksteine in vulkanischen Gegenden Salpeter enthalten. Sollte in diesen Fällen nicht eine Umänderung der Kalkerde in Kali statt finden können? Und so wollen umgedreht die Naturforscher Oehne, Deyeux, Lorgna und Osburg durch wiederholte Kalzinationen Bittererde aus dem Natron dargestellt haben; der neulichen Nachrichten von Leroi*) aus Paris, die keine weitere Bestätigung erhielten, nicht einmal zu gedenken. Wenigstens sind, so viel ich weiß, die Versuche der erstern noch nicht befriedigend widerlegt, und verdienten weitere Untersuchungen. Ich gehe nun zu der Untersuchung des Einflusses, welchen der Säurestoff auf die Erden hat, über.

Anhang

*) Scherers Journal der Chemie, 1ster Band, 1. Heft, S. 114.

Anhang zum §. 19.

Nachdem der vorige §. schon abgedruckt ist, kommt mir von neuem das 5te Heft des 1sten Bandes von Herrn P. Scherers Journal der Chemie zu Händen, in welchem sich, S. 529 u. f. w. die merkwürdige Abhandlung von Ingenhouß über die Ernährung der Pflanzen, durch Herrn Ritter mitgetheilt findet. Die Anmerkung S. 536 gehört noch ganz hieher, wo Herr Ritter seine Gedanken über die Möglichkeit der Auflösung der Erden in Gasarten mittheilt. Zum Beweis desselben führt er 1.) die Auflöslichkeit der Kieselerde in flußsaurem Gas, 2.) die Niederschlagung der Kalkerde mit dem Regen aus der Atmosphäre, und 3.) die von Priestley gemachten Beobachtungen über den Niederschlag erdigter Materien aus frisch bereiteten Luftarten, an. Obgleich ich nun mit Herrn Ritter die Möglichkeit einer solchen Auflösung gar nicht bezweifele, so drängt sich doch von der andern Seite auch der Gedanke auf, ob nicht die Kalkerde bey dem Regen als Produkt zu betrachten ist. Dieses atmosphärische Phänomen verdient überhaupt noch genauer untersucht zu werden, alsdann läßt sich vielleicht für die eine oder andere

Meynung mehr bestätigendes sagen. Priestley's Beobachtungen hat auch Cavallo bestätigt gefunden. Ich selbst habe bey der Bereitung verschiedener Luftarten diese Dämpfe, welche oft die zu entwickelnde Luft ganz undurchsichtig machen, beobachtet. So sahe ich sie bey der Bereitung der Lebensluft aus Braunstein und rothem Quecksilberkalk; bey der Entstehung der kohlensauren Luft aus Braunstein und Kohle, u. d. m. Ob dieser Niederschlag aber für irgend eine der bekannten Erden zu halten, getraue ich mir nicht anzunehmen, da ich ihn nie untersucht habe.

§. 20.

c) Verhalten des Säurestoffes gegen die Erden.

Was sich über diesen merkwürdigen Gegenstand, vermöge der neuern Beobachtungen, sagen läßt, werde ich in zwey Abschnitte bringen, und bey der Gelegenheit am schicklichsten Orte meine eigenen Erfahrungen darüber mittheilen. Zuerst werde ich die Verbindung des Säurestoffes mit den Erden und dann die Scheidung dieses Stoffes von denselben untersuchen.

§. 21.

Schon Hales,*) Baumé,**) Priestley***) und Cavallo †) bemerkten die Verderbung der atmosphärischen Luft durch angefeuchtete Kalk- und Thonerde, wobey sie nach dem zu jener Zeit herrschenden Glauben annahmen, daß diese Substanzen der Luft Phlogiston mitheilten. Diese Beobachtungen geriethen aber ganz in Vergessenheit, bis sie durch den Scharfsinn des Herrn von Humbold derselben wieder entrissen wurden. Jedem Naturforscher ist die Entdeckung dieses Gelehrten bekannt: daß mehrere Erden den Säurestoff aus der Lebensluft annehmen, wenn sie mit derselben und dem Wasser in Berührung kommen. Nach dessen Beobachtungen absorbirte die Thonerde den Säurestoff am schnellsten, dann folgte die Schwererde, und darauf die Kalkerde. Kiesel- und Talkerde wollten keinen Säurestoff aufnehmen. (S. Scherers Journal der Chemie, S. 217 und folg.)

O 2 Der

*) Statistik der Gewächse, Halle, 1748. S. 131.

**) Journal de Physique, par *Rozier*, T. III. S. 27.

***) Versuche und Beobachtungen über die verschiedenen Gattungen der Luft, B. II.

†) Abhandlung über die Natur der Luft, Leipzig, 1783. S. 372.

Der Herr van **Mons** bestätigte diese Entdeckung durch die Untersuchung des Verhaltens der Halischen Thonerde, der Schwer-, Kalk- und Strontianerde gegen die atmosphärische Luft. Ich habe die Erfahrungen beider Naturforscher bestätigt gefunden, und füge noch hinzu, daß auch die Talk- und Kieselerde dieser Affinität unter gewissen Umständen fähig sind, wobey ich noch bemerkte, daß vorzüglich die Thonerde einige ihrer chemischen Eigenschaften änderte.

§. 22.

Da mir die leztere Bemerkung in gewisser Hinsicht am wichtigsten scheint, so will ich zuerst zu der Mittheilung derselben schreiten. Sie führt mich unmittelbar zu der Untersuchung der schon so oft unter den Chemikern verhandelten Streitfrage: ob die Kieselerde in Thonerde umzuändern sey. Um alle zu weitläuftige Citate zu vermeiden, führe ich nur an, daß die Herren **Büffon**, **Beaume'**, **Pörner**, **Storr**, **Gerhard**, eine solche Umänderung durch chemische Versuche zu erweisen suchten, so wie der Herr Bergrath **Werner**, (wie ich aus mündlichen Unterhaltungen weiß,) die Möglichkeit derselben, vermöge der geognostischen Verwandschaft

schaft der Thon- und Kieselerde, anzunehmen geneigt war. Thon- und Kieselerde kommen häufig mit einander in Verbindung, seltener schon mit der Talkerde und am wenigsten mit den alkalischen Erden vereinigt, vor. Von der andern Seite scheinen die Versuche der Herren **Scheele, Bergmann, Westrumb, Meyer** und **Wiegleb** jene Behauptung und Vermuthung gänzlich zu widerlegen. Dem ohngeachtet konnte ich mich aus verschiedenen Gründen über diesen Gegenstand noch nicht beruhigen. Ich habe bey dieser Gelegenheit bemerkt, wie schwer es hält, vorgefaßte Meynungen abzulegen, und noch jezt, da ich keine entscheidende Thatsache für diese Umänderung anzuführen vermag, kann ich jene Idee noch nicht ganz verlassen. Die neuern Untersuchungen führten mich auf den Gedanken: ob die Kieselerde nicht am Ende nur eine oxidirte Thonerde sey, und ob sich die erstere nicht vielleicht durch das oxidirende Mittel in gemeine Thonerde umändern lasse. Der Erfolg meiner Versuche, bis jezt, belehrte mich aber, daß die Thonerde allerdings durch eine Oxydation in einigen Stücken (namentlich in der Schweraufflößlichkeit in Säuren) der Kieselerde ähnlich, aber nicht in die leztere umgeändert werden könne. Auf die

erstere Vermuthung brachte mich die Beobachtung bey der Analyse kiesel- und thonerdhaltiger Fossilien, daß nämlich bey der sorgfältigsten Prüfung der Gehalt dieser beiden Erden bey gleichen Fossilien verschieden ausfiel, je nachdem sie zu wiederholten malen mit ätzendem Kali und Säuren behandelt wurden. Vorzüglich war ich erstaunt, bey einer Zergliederung des gemeinen Feldspathes von Zöblitz in Sachsen, welche ich mit meinem hier zu Freyberg anwesenden Freunde, Herrn D. Mitchel, aus Irrland, unternahm, nach der ersten Sättigung der Auflösung des Feldspathes in ätzendem Kali mit Essigsäure eine so große Menge von Kieselerde zu erhalten, welche hernach bey wiederholter Behandlung mit Kali und Schwefelsäure immer mehr Thonerde hergab. Herrn Professor Schmids Beobachtung, daß die Kieselerde durch wiederholtes Glühen in den Säuren auflößlich werde, (indem sie, nach dieses Physikers Meynung, Azot verliere,) trug auch zu meiner gedachten Vermuthung das ihrige bey.

§. 23.

Folgende Beobachtungen nun brachten mich aber von dieser Idee zurück, und zeigten mir dagegen

gen wahrscheinlich, daß die Thonerde oft in den Fossilien oxydirt vorkomme, und sich in diesem Zustande in den Säuren nicht eher auflöse, bis sie durch reines Kali desoxydirt sey. Bey dieser Gelegenheit muß ich der desoxydirenden Eigenschaft des Kali's zuvor Erwähnung thun. Daß diese Substanz wirklich desoxydirt, dafür haben wir mehrere Beweise. a) Metallische Kalke, als Eisen, Zinn und Titan, welche sich im sehr oxidirten Zustande in den Säuren nicht auflösen, nehmen diese Eigenschaft nach der Behandlung mit Kali im Feuer an. Wenn man nun bedenkt, daß der Herr van Mons *) bey der Behandlung des rothen Quecksilberkalkes mit Kali, metallisches Quecksilber und Salpetersäure erhielt, so sollte man fast glauben, daß auch bey der Behandlung jener metallischen Kalke und der Thonerde im Feuer ein Theil des Kali's zerlegt werde. Das Factum der Desoxydirung ist wenigstens, wenn auch nicht die lezte Vermuthung, erwiesen.

Erste Erfahrung über die Oxydation der Thonerde.

Sechszig Gran reine aus Alaun durch Ammoniak gefällte Thonerde wurden mit 2 Quentchen

*) Grens neues Journal der Physik, 3. B. 3. H. S. 340.

Wasser in eine genau verschlossene Flasche gebracht, welche 83 Zoll Lebensluft enthielt. Durch einen Zufall blieb diese Vorrichtung gegen sieben Monate in einem Zimmer des Laboratoriums stehen. Als nach dieser Zeit die Flasche geöffnet wurde, drang die atmosphärische Luft mit Gewalt ein. Da ich die Erde gern untersuchen wollte, so konnte ich die Flasche nicht gut unter Wasser öffnen. Ich goß daher nur ein wenig Wasser hinzu, und brachte die Erde auf ein Filtrum. Als ich diese oxydirte Thonerde in verdünnter Schwefelsäure auflösen wollte, erfolgte die Vereinigung selbst bey angewandter Wärme nicht, wohl aber nachdem die Erde zuvor mit einer Kaliauflösung vereinigt und durch Essigsäure niedergeschlagen ward.

Zweyte Erfahrung.

Zwey Loth frisch gegrabene zerriebene Porzellainerde, von Aue bey Schneeberg, wurde mit Wasser angefeuchtet unter eine Glocke mit atmosphärischer Luft, welche mit Wasser gesperrt war, gelegt. Sie absorbirte in den ersten 14 Tagen 15 Kubikzoll Lebensluft, in den zweyten, 13 Kubikzoll, in den dritten, 12 Kubikzoll. Ich füllte nämlich die Glocke alle 14 Tage mit neuer atmosphäri-

scher Luft. Nach Verlauf von 11 Wochen schien die Absorbtion fast aufzuhören; doch verlor die Luft unter der Glocke (62 Kubikzoll) noch 2 Kubikzoll. In der ganzen Zeit von 11 Wochen waren 68 Kubikzoll Lebensluft durch diese Erde zerlegt. Eine solche Verwitterung der rohen Erde in der freyen Luft wird im Großen wirklich ausgeübt, und die Erde dadurch zum Gebrauch geschickter gemacht. Obgleich der Hauptbestandtheil dieser verwitterten Porzellainerde Thonerde ist, so läßt sie diesen Gehalt doch nicht eher als nach der Behandlung mit ätzendem Kali an die Schwefelsäure übergehen. Der Sapphir erfordert eben diese Behandlung, um sich in den Säuren aufzulösen. Könnte man bey diesem festen Fossil auch noch auf die Vermuthung gerathen, daß durch die Glühung mit Kali blos eine bessere Trennung seiner Theilchen bewirkt werde, so fällt diese Vermuthung bey der fein verwitterten Porzellainerde weg.

Dritte Erfahrung.

Man ziehe concentrirte weiße Salpetersäure über Thonerde ab, welche durch Essigsäure aus der Kaliauflösung niedergeschlagen ist, und man wird

bemerken, daß sich hierbey ein Theil der Salpetersäure desoxidirt und in rothen Dämpfen übergeht. Die Auflösung der Thonerde in Salpetersäure muß neutral seyn, und bey stuffenweiser Erhitzung die Säure wieder abgezogen werden. Die zurückbleibende Erde löset sich nur in geringer Menge in Säuren und dann erst ganz auf, wenn sie wieder mit Kali behandelt ist.

Vierte Erfahrung.

Reiner Alaun wird in einer irdenen Retorte nach und nach bis zum starken Rothglühen gebrannt. Zuerst entwickelt sich Wasser, dann schwefligte Säure. Wenn die Dämpfe dieser Säure aufhören, unterbricht man das Glühen und zerschlägt die Retorte nach der Erkaltung. Der weiße Rückstand wird zerrieben und auf einem Filtro mit Wasser gehörig ausgesüßt. Die zurückbleibende Thonerde muß erst mit Kali behandelt werden, wenn sie sich in den Säuren auflösen soll.

Anmerkung.

Bey beiden Versuchen muß vorzüglich der gehörige Feuergrad beobachtet werden, sonst trennt sich am Ende der Arbeit ein Theil des Säurestoffs

als Lebensluft und die Erde wird wieder auflösslicher.

Fünfte Erfahrung.

Nachdem ich auf dem bekannten Wege durch Anwendung der Aetzlauge (welche anfänglich mit den thon- und kieselhaltigen Fossilien im silbernen Tiegel gekocht, und die zur Trockne gebrachte Mischung alsdann 1 bis 2 Stunden lang geglühet wird) aus dem Feldspath, Chalcedon und Quarz durch fünf- bis sechsmalige Behandlung mit Kali und Schwefelsäure abwechselnd, die Thonerde getrennt hatte, so war es mir ohnmöglich, den Rückstand von Kieselerde, weder durch Glühung mit Kohlenpulver, noch mit Kali, in der Schwefelsäure auflöslich zu machen.

Aus allen diesen Erfahrungen, wage ich es dann folgende Schlüsse zu ziehen:

1.) Die Thonerde nimmt eine beträchtliche Menge von Säurestoff auf.

2.) Durch diese Vereinigung mit dem Säurestoff wird sie schwerauflöslicher, worauf vorzüglich bey der Zergliederung thonigter Fossilien Rücksicht zu nehmen ist.

3.) Bis

3.) Bis jezt scheinen sowohl Thon- als Kieselerde identisch verschieden zu seyn.

§. 24.

Daß die Kieselerde übrigens den Säurestoff anzuziehen vermag, fand ich dadurch bestätigt, daß ich frische aus der Kieselfeuchtigkeit *) niedergeschlagene und gut edulcorirte Erde in Flaschen mit Lebensluft brachte, wo sie den Säurestoff, jedoch langsam an sich zog. So zersezt auch die Talkerde, wenn sie zuvor durch Brennen ihrer Kohlensäure und ihres Sauerstoffes beraubt ist, die Lebensluft. Die Quantitäten von verschluckter Luft habe ich jedoch noch nicht bemerken können. Eben so wenig ist es mir gelungen, diese Absorbtion bey höheren Temperaturen mit trockner Kieselerde in mit Lebensluft gefüllten Retorten hervor zu bringen. Ich nahm nämlich 2 Quentchen reine Kieselerde und brachte diese in eine Glasretorte mit langem Halse, welche 12 Kubikzoll Luft fassen konnte. Den Hals der Retorte in der pneumatischen Wanne, erhizte ich dieselbe bis zum Rothglühen,

*) Zu der Bereitung der Kieselfeuchtigkeit hatte ich Kieselerde genommen, aus welcher keine Thonerde mehr zu scheiden war.

hen, wodurch ein großer Theil der darinn enthaltenen atmosphärischen Luft ausgetrieben wurde. So wie ich nun das Feuer nach und nach wieder verminderte, stieg das Wasser in dem Retortenhalse, und ich füllte zum Ersatz reine Lebensluft nach. Als ich die Retorte von neuem erwärmte, wurde wieder Luft ausgetrieben, und ich konnte nach mehrmaligem Aus- und Eintreiben der Lebensluft keine Verminderung derselben bemerken. Mit den andern Erden habe ich diesen Versuch noch nicht gemacht. Sollte dann wohl das Wasser bey dieser Zerlegung unumgänglich nöthig seyn, oder geschieht die Anziehung des Säurestoffs nur bey einer niedern Temperatur? Aus meinen §. 23 erzählten Versuchen 3 und 4 scheint das erstere nicht nöthig zu seyn.

§. 25.

Eine die Oxydirung der Erden durch Säuren bestätigende ältere Erfahrung habe ich noch in folgender Abhandlung von J. Watt gefunden. (S. dessen Gedanken über die Bestandtheile des Wassers u. s. w. in von Crells chemischen Annalen, 1786, erstes Stück, S. 30). Dieser Naturforscher fand, da er Magnesie und Kalkerde in reiner

reiner Salpetersäure auflößte und die Säure wieder abdestillirte: „daß, so sehr auch die Säure und „die Erde vor der Auflösung dephlogistisirt waren, „die Säure selbst bey dem Verlust phlogistisirt „wurde.“ Wenn sich hierbey auch ein Theil des Säurestoffs sogleich als Lebensluft entwickelte, so ging doch wahrscheinlich ein anderer Theil zuerst an die Erden über, der erst bey fortgesezter Hitze wieder getrennt wurde.

§. 26.

Was die Scheidung des Säurestoffs von den Erden anbelangt, so haben wir zwar noch keine so häufigen Erfahrungen über diesen Gegenstand; indessen fehlt es doch nicht an einzelnen Thatsachen, welche dieselbe beweisen. Die Ausscheidung der Lebensluft aus der Bittererde, welche Fontana zuerst darthat, suchte zwar der Herr Professor Fuchs (s. chemische Annalen, 1793. 1ster Band, S. 26) zu widerlegen. Ich habe jedoch bey dreymal wiederholten Versuchen wirklich aus käuflicher zuvor edulcorirter und getrockneter Edinburgher Magnesia Lebensluft erhalten. So bekam ich bey dem lezten Versuch mit 4 Unzen dergleichen Bittererde, welche ich aus einer Waldenburger Retorte

torte glühete, 392 Kubikzoll Kohlensäure und 32 Kubikzoll Lebensluft? Wenn die Magnesia, wie es in den Apotheken häufig geschieht, kalzinirt wird, so brennen kleine Kohlen, welche man darauf wirft, mit einem hellern Lichte als gewöhnlich.

Merkwürdig und ein für die Veränderung der Erden, durch Hinzutritt oder Wegnahme des Säurestoffs, noch zu bemerkender Gegenstand ist es, daß die Magnesia durch Glühen ihre Auflößlichkeit in Säuren ändert. Herr Thom. Henry fand, daß schwach kalzinirte Magnesia sich schwer, aber stark geglühete sich wiederum leichter in Säuren auflösen lasse. (Siehe physikalische und philosophische Abhandlungen der Gesellschaft der Wissenschaften zu Manchester, aus dem Engl. Leipzig, 1788. erster Theil, S. 365 bis 384). Vielleicht erklärt sich diese Erscheinung folgendermaaßen: Die durch die erste Glühung ihrer Kohlensäure beraubte, noch mit Säurestoff gesättigte Bittererde, wird dann erst in den Säuren auflößlich, wenn man ihr durch fortgeseztes Glühen den überflüßigen Säurestoff entzieht.

§. 27.

Ich schließe nunmehro diese Abhandlung mit dem Wunsche: durch die Zusammenstellung so

ver-

verschiedener Thatsachen und Gedanken, den Eifer der Naturforscher für die Untersuchung der Erden aufs neue zu reizen. Welch ein weites Feld bietet sich nicht allein zu der Untersuchung dar, wie die verschiedenen oxydirenden und desoxydirenden Hülfsmittel bey verschiedenen Graden der Temperatur auf die Erden wirken. Ich sehe alles, was ich bis jezt in dieser Sache leisten konnte, nur für Stückwerk an, und werde gern meine bisherigen Meynungen über die Zerlegbarkeit dieser Körper aufgeben, wenn ich durch Thatsachen eines andern belehrt werde. Die alkalischen Erden sind gewiß von der Thon- Kiesel- und Beryllerde in ihrer Grundmischung verschieden. Sobald ich Musse gewinne, werde auch ich weiter über diese Materie arbeiten.

XI.

Vermischte kürzere Aufsätze
und
kleinere Versuche.

Vermischte kürzere Aufsätze und kleinere Versuche.

1. Wirkung des Glaubersalzes auf die Vegetation.

Als ich im Jahre 1797 die ersten Nachrichten von der Anwendung des schwefelsauren Natrons, zur Beförderung des Wachsthums der Pflanzen aus England erfuhr, so war ich im Sommer 1798 bemüht, die Wirkung dieses Salzes auch in der hiesigen Ackererde zu untersuchen. So gewiß als es ist, daß die Chemie schon verschiedene Hülfsmittel zur Verbesserung des Ackerbaues angegeben hat, und hoffentlich noch angeben wird; eben so gewiß ist es, daß diese Mittel nicht sogleich allgemein anzuempfehlen sind, sondern nach der Natur des Bodens verschieden wirken, und daher an mehrern Orten geprüft werden müssen. Nach meinen Versuchen scheint das Glaubersalz allerdings auch für die hiesigen Gegenden als Vegetationsmittel anwendbar zu seyn.

Im Herbst 1797 ließ ich in meinem Garten zwey neben einander liegende Beete mit Kuhdünger dün-

gen, und im Monat März 1798 wurde das eine Beet (gleich dem andern, 12 Fuß lang und 3 Fuß breit) mit 5 Pfund Glaubersalz bestreuet und etwas umgehackt. Im April, nachdem das Salz durch die Feuchtigkeit des noch gefallenen Schnees und Regens gehörig in der Erde vertheilt war, säete ich auf jedes Beet 5000 Körner Sommerroggen aus, uud überließ dieselben ganz der Einwirkung der Natur. Wenn die Witterung trocken wurde, witterte das Salz einigemal auf der Oberfläche des Ackers aus. Uebrigens sahe man es ganz deutlich, daß der Roggen im salzigten Acker etwas besser als in dem ungesalzenen wuchs. Zu Ende des Augusts hielt ich Erndte, und nachdem Ende Septembers die Körner ausgeschlagen und sorgfältig gereinigt waren, so erhielt ich von dem mit Glaubersalz gedüngten Acker 46,400 Körner, und von dem andern 38,200 Körner, oder nach der ökonomischen Sprache, von dem erstern das 8te Korn, und von dem zweyten nicht ganz das siebende Korn zurück. In wie fern man nun in den hiesigen Gegenden bey der Anwendung dieses Salzes auf Aeckern die Kosten bezahlt erhalten wird, müssen weitere Versuche im Großen lehren. Wahrscheinlich äußert dasselbe seine Wirkung mehrere

rere Jahre hinter einander; denn da im Jahr 1799 in meinem Garten auf dasselbe Beet gemeine Erbsen gepflanzt wurden, standen sie besser als die übrigen in demselben, aber ungesalzenen Acker. Se. Exzellenz der Herr Minister von **Einsiedel** veranlaßten mich auf Ihrem Guthe zu Ehrenberg, durch den dortigen Oekonomieverwalter, Herrn **Vogel**, eine Probe mit 1 Centner Glaubersalz anstellen zu lassen. Der Herr Verwalter erzählte mir, daß die Wirkung desselben vorzüglich im zweyten Jahre (1800) auf einem Waizenacker sichtbar geworden sey, und daß der Waizen auf dem salzigten Acker ausgezeichnet gut stehe. Ein genaues Resultat kann übrigens noch nicht angegeben werden, da die Erndte noch nicht angefangen ist.

Hoffentlich werde ich selbst noch weitere Gelegenheit haben, im künftigen Jahre (1801) mehrere Proben im Großen mit diesem Salze anzustellen.

Meiner Meynung nach wirkt dasselbe vorzüglich als ein reizendes Hülfsmittel bey dem Wachsthum der Pflanzen.

2. Meine Art eudiometrische Versuche anzustellen.

Ich vereinige in derselben die Guytonsche Methode, Schwefelleber anzuwenden, und den von

Saussüre, dem ältern, eingeführten Gebrauch, die Menge der absorbirten Luft nach dem Gewicht des eingedrungenen Wassers zu bestimmen. Ich habe gefunden, daß man auf diese Weise die kleinsten Theilchen der zersezten Lebensluft genau angeben kann. Die Genauigkeit meiner Methode habe ich dadurch bestätigt, daß ich bey der sechsmaligen Untersuchung der nämlichen atmosphärischen Luft Resultate erhielt, die nur um 0,002 verschieden ausfielen. Sie ist folgende: Ich nehme eine kleine Retorte von weißem Glase mit einem etwas langen Halse. *) Die Retorte muß äußerst dünn geblasen seyn, damit sie so leicht als möglich ist, und gerade 1000 Gran Wasser und 5 Gran Schwefelkali fassen. Am besten ist es, diesen Innhalt nach klarem Brunnenwasser bey der Temperatur von 8° Reaum. einzurichten. Die Ursachen, warum ich nicht destillirtes Wasser wähle, sind folgende: 1.) Kann man dieses Wasser am leichtesten und zu jeder Jahreszeit von der Temperatur zu 7 bis 8 Grad Reaum. erhalten; 2.) würde es unbequem seyn, eine so große Menge von destillirtem Wasser täglich zu verwenden, als man zur Füllung der pneumatischen Wanne braucht. Um nun

*) 8 bis 9 Zoll lang.

nun den Gehalt an Lebensluft in einer gewissen Luftgattung zu untersuchen, füllt man die Retorte mit dieser Luft an, nachdem man erstere genau auf einer empfindlichen Wage tarirt hat. Die Füllung geschieht in der pneumatischen Wanne, wobey man zu beobachten hat, daß das Wasser 8° R. warm ist, und daß man den Wasserring in der Retorte stets mit dem äußern Niveau des Wassers in der Wanne gleich erhält. Diese Vorsicht ist sowohl bey dem Füllen als auch bey der nachmaligen Gewichtsbestimmung des eingedrungenen Wassers anzuwenden. So wie die Retorte mit der zu prüfenden Luft gefüllt ist, bringt man sogleich noch unter dem Wasser 5 Gran durch Schmelzung bereitetes geschwefeltes Kali hinein, verschließt dieselbe genau mit dem Finger, und bringt durch eine kleine Bewegung das geschwefelte Kali auf den Boden der Retorte, worauf man das Ende des Retortenhalses in ein mit Wasser gefülltes Zuckerglas stellt und ruhig stehen läßt. Die ersten 24 Stunden steigt das Wasser in dem Retortenhalse hinauf und erreicht auch den Boden der Retorte. Von Zeit zu Zeit schüttelt man nun die Luft mit der Schwefelauflösung einmal zusammen, und erwärmt die Vorrichtung durch ein untergehaltenes

Licht so stark, als es möglich ist, ohne Luft aus der Retorte zu treiben. Nach 48 Stunden ist die Absorbtion vollendet, und man bringt die ganze Vorrichtung wieder in die mit Brunnenwasser gefüllte Wanne, um ihr die oben genannte Temperatur zu geben. Die Retorte wird darauf genau verschlossen, aus dem Wasser genommen, gehörig getrocknet und gewogen. Die Menge des eingedrungenen Wassers bestimmt die Menge der in der untersuchten Luft befindlich gewesenen Lebensluft. Ist die Lebensluft vollkommen rein, so dringen 1000 Theile Wasser; bey reiner Stickluft 0 Theile in die Retorte ein. Zwischen der 0 und der Zahl 1000 liegt also die Scale. Der Druck der Atmosphäre äußert hier, wie bey allen eudiometrischen Versuchen, seine Wirkung, und da dieses Eudiometer eigentlich zu atmosphärischen Untersuchungen geeignet ist, so bestimmte ich durch eine Reihe von Versuchen, daß die Differenz bey einem Drittheil des eingedrungenen Wassers 5 Gran bey einem Zoll Barometerveränderung ausmacht.

Ich beschäftige mich hier zu Freyberg von Zeit zu Zeit mit der Untersuchung der atmosphärischen Luft; auch ist mir diese Vorrichtung bey der Prüfung der Grubenwetter sehr nützlich. Es ist noch

nicht

1797 Aug.	Eudiometer.	Barometer.	Thermomet.	Hygrometer.	Gefallenes Wasser auf 2 Quad. Z.	Verdünstetes Wasser 2 Quadr. Z.	Winde.	Witterung.
Den 19. Morg. h. 6	0, 275	26″, 9, 8	12, 0 +	56, 0	45 Gran.	21 Gr.	S. 1 — 3	Vormittags häufige Gewitter bis um 6 Uhr mit Regen. Von 10 bis 11 Uhr Gewitter in W. Um 11 Uhr heftiger Sturm mit starkem Regen. Nachmitt. Strichregen, hernach helle.
Abends h. 8.	0, 280	26, 9, 9	10, 0 +	59, 0	268 =	170 =	W. 1.	
20.								
M.	0, 271	26, 10, 0	8, 0 +	67, 5	30 =	42 =	W. 2.	Den ganzen Tag abwechselnd Sonnenschein mit kleinen Strichregen. Abends helle.
A.	0, 283	26, 11, 0	10, 0	52, 0	108 =	102 =	N. W. 1	
21.								
M.	0, 264	26, 10, 0	10, 0	76, 4	168 =	24 =	S. W. 2.	Die vergangene Nacht viel Regen, den übrigen Theil des Tages ganz bedeckter Himmel.
A.	0, 268	26, 10, 7	10, 5	67, 0	0	133 =	W. 1.	
22.								
M.	0, 263	26, 10, 8	7, 5 +	86, 4	0	40 =	W. 1.	Vormittags hell mit hohen Wolken. Mittags heiter mit begrenzten Wolken. Abends sehr wolkigt.
A.	0, 279	26, 11, 0	8, 5 +	55, 0	0	212 =	N. W. 1.	
23.								
M.	0, 274	26, 11, 7	6, 5 +	90, 2	240 =	28 =	W. 1.	Die Nacht heftiger Gußregen. Vormitt. Strichregen. Mittags hell mit begrenzten Wolken. Nachmitt. Strichregen. Abends sehr wolkigt.
A.	0, 275	26, 11, 8	6, 4	73, 0	122 =	107 =	W. 1.	
24.								
M.	0, 272	26, 11, 9	6, 0	75, 2	22 =	25 =	W. 1.	Vormitt. sehr wolkigt. Mittags desgl. Nachm. starke langsam ziehende Gußregen aus Norden. Abends dicke Wolkengruppen.
A.	0, 270	27, 0, 2	8, 5	70, 0	220 =	71 =	N. 1.	
25.								
M.	0, 268	27, 0, 5	5, 5	85, 3	0	15 =	N. W. 1.	Vormittags hohes Gewölk, zerstreut sich nach und nach. Abends ganz heiter.
A.	0, 270	27, 0, 9	8, 4	56, 0	0	121 =	N. 1.	
26.								
M.	0, 267	27, 0, 8	5, 8	75, 1	0	40 =	N. 1.	Den ganzen Tag heiter, nur um Mittag einige hohe Wolken.
A.	0, 276	27, 0, 2	9, 0	62	0	196 =	W. 1.	
27.								
M.	0, 269	26, 11, 9	7, 0	74, 3	0	36 =	W. 1.	Eben wie gestern.
A.	0, 277	26, 11, 5	10, 5	62, 1.	0	270 =	S. 1.	
28.								
M.	0, 270	26, 11, 3	11, 0	60, 2	0	24 =	S. 2.	Heiter, gegen Abend einige Strichwolken.
A.	0, 281	26, 11, 7	13, 3	35, 5	0	325 =	S. W. 1	
29.								
M.	0, 270	26, 11, 9	12, 0	53, 1	0	40 =	W. S. 1.	Eben so.
A.	0, 282	26, 11, 8	15, 2	32, 0	0	280 =	S. W. 1.	
30.								
M.	0, 273	26, 11, 6	12, 5	51, 5	0	42 =	S. O. 1.	Desgleichen.
A.	0, 281	26, 11, 3	15, 2	17, 0	0	340 =	S. O. 2.	

nicht Zeit, meine über die Veränderung des Lebensluftgehaltes in der Atmosphäre gesammelten Erfahrungen bekannt zu machen; daher will ich hier gleichsam zur Probe nur einige Beobachtungen vom 19ten bis 31. August 1797 aus meinen meteorologischen Tabellen mittheilen: (Man sehe beykommende Tabelle.)

Zur Erläuterung dieser Tabelle dient noch, daß a) die Beobachtungen Morgens um 6 und Abends um 8 Uhr angestellt wurden; b) das Barometer nach Paris. Zoll; c) das Thermometer nach Reaumur eingetheilt ist; d) das Hygrometer ist nach Retz; e) das gefallene und verdünstete Wasser ist nach Granen auf 2 Kubikzoll Oberfläche angegeben; f) die Zahlen bedeuten die Stärke des Windes. g) Sämmtliche Beobachtungen sind in Hinsicht der Wärme und des Barometerstandes richtig berechnet.

Man wird aus der Tabelle ersehen, daß die Luft des Abends fast immer (den 24sten ausgenommen) einen größern Gehalt an Lebensluft zeigte als am Morgen; wahrscheinlich durch den Einfluß der Vegetation, durch welche die Luft am Tage verbessert wurde.

3. Blanchirung der Wolle durch schwefligte Säure.

Die Woll- und Tuchfabrikanten, so wie diejenigen, welche mit der Bearbeitung der Seide beschäftigt sind, bedienen sich gewöhnlich der brennenden Schwefeldämpfe, um diese thierischen Stoffe zu bleichen. Sie hängen in der Absicht, die angefeuchteten Garne oder Zeuge in verschlossenen Zimmern auf, wo sie durch die Dämpfe des brennenden Schwefels gleichsam geräuchert werden. Diese Methode hat viel unbequemes, denn 1.) hält es schwer, die Stoffe auf diese Art gleichförmig zu blanchiren; 2.) ist die Arbeit langweilig und 3.) unbequem. Ich habe durch Versuche gefunden, daß man diesen Unannehmlichkeiten entgeht, wenn man die schwefligte Säure, welche im gemeinen Leben unter dem Namen des Eisöls bekannt ist, mit Wasser verdünnt zu dieser Arbeit anwendet. Man kann diese in großer Menge in den deutschen Vitriolölbrennereyen bekommen, wo sie gewöhnlich in Verbindung mit der gemeinen Schwefelsäure verkauft wird. Man gießt mit der nöthigen Vorsicht unter reines Fluß- oder Regenwasser so viel von dieser Säure, daß sie wie ein schwacher Weinessig schmeckt. Auf 2 Dresdner Kannen

rechne ich 1 Loth Eisöl. In dieser Flüßigkeit läßt man die thierischen Zeuge so lange liegen, bis sie die verlangte Weiße angenommen haben, worauf sie in Flußwasser wieder rein ausgespült werden. Durch diese Behandlung werden die Zeuge auch nicht so stark als durch die schweflichtsauren Dämpfe selbst angegriffen.

4. Bildung des Ammoniaks bey der Kalzination des Weinsteins.

Wenn man den Weinstein so lange kalzinirt bis keine Flamme mehr erscheint, und alsdann die kalihaltige Kohle während der Erkaltung mit Wasser benezt, so entbindet sich Ammoniak. Diese Beobachtung habe ich zu wiederholtenmalen gemacht. Auch das zuckersaure Kali zeigt diese Erscheinung bey seiner Einäscherung. Als ich diesen Versuch mit einem Pfunde Weinstein in einer eisernen Tubulatretorte, an welche eine Vorlage mit 6 Unzen destillirtem Wasser geküttet war, unternahm, erhielt ich dadurch, daß ich die Retorte mit der verkohlten Masse kirschroth glühend erhielt, und durch die Oefnung von Zeit zu Zeit Wassertropfen einfallen ließ, so viel Ammoniak bey dem Wasser, daß ich 3 Quentchen grünen Kupferkalk

in

in demselben auflösen konnte. Sollte sich vielleicht das Ammoniak von dem Kali nur durch einen größern Gehalt an Hydrogene unterscheiden, und sollte hier vielleicht durch die Zerlegung des Wassers, mittelst der Kohle, ein Theil Kali in Ammoniak umgeändert werden? Mir ist dieses allerdings wahrscheinlich. Sonderbar ist es, daß man kein Ammoniak erhält, wenn man ein Gemenge aus 2 Theilen Kohlenpulver, und einem Theile Kali in einem glühenden Eisenrohr mit Wasserdämpfen behandelt. Ich stellte diesen Versuch zur Prüfung der vorgenannten Erfahrung an, erhielt aber kein Ammoniak. Ob es vielleicht bey dieser Zerlegung nothwendig ist, daß Kali und Kohle inniger vereinigt sind, als es durch bloße Vermengung geschehen kann? Wenigstens finde ich, daß die aus frisch gebranntem Weinstein ausgelaugte hellfiltrirte Kaliauflösung sehr oft noch Kohlenstoff als ein feines schwarzes Pulver niederfallen läßt, wodurch die Möglichkeit der chemischen Vereinigung beider Substanzen außer Zweifel gesezt wird.

5. Benutzung des Fettes aus den Häuten bey den Gerbern.

Bekanntlich giebt es in den verschiedenen Arten der Gerberwerkstätte mehrere Arbeiten, wo die

Häute

Häute mit einer alkalischen Lauge behandelt werden. Dergleichen Laugen entstehen auch bey der Bearbeitung der Wolle und anderer thierischer Substanzen. Die von diesen Stoffen wieder abgegossene Lauge ist allerdings seifenartiger Natur; aber wegen ihrer Unreinigkeit bis jezt nicht benuzt worden. Man kann sie aber folgendermaßen auf Fett benutzen: Sie wird erwärmt und durch Flanell gegossen, alsdann so lange verdünnte Schwefelsäure hinzugefügt, bis keine Absonderung von Fett mehr erfolgt. Das leztere schwimmt oben auf, und kann leicht abgeschöpft und vorzüglich zum Seifenmachen gebraucht werden. So hat ein hiesiger Färber, Herr **Glockner** jun., der sich fleißig mit der technischen Chemie bekannt macht, dieses Fett aus der Lauge, welche bey den Weißgerbern nach der Behandlung der Häute mit Fischthran und Alkali fällt, abgeschieden. Jeder Chemiker sieht bald ein, daß hier eine wirkliche Zerlegung der seifenartigen Verbindung durch die Schwefelsäure, vermöge einfacher Wahlverwandschaft, erfolgt.

6. Bestandtheile des dichten Rothbraunsteinerzes von Kapnick in Siebenbürgen.

Ich erhielt dieses Fossil durch Herrn **Esmark**, und es kommt in aller Hinsicht mit derjenigen Braunsteinart überein, welche der Hr. Oberbergrath **Karsten** in den Anmerkungen seiner mineralogischen Tabellen, S. 78, unter dem Namen: **dichtes Rothbraunsteinerz** *) aufstellt. Zwar scheint es, als wenn der Herr Bergrath **von Ruprecht** schon dieses Erz analytisch untersucht hätte, indem unter andern Herr **Widenmann**, (s. das Handbuch der Mineralogie, Leipzig, 1794, S. 958), nach dem Herrn **von Ruprecht**, die Bestandtheile eines rothen Braunsteins von Kapnick folgendermaßen angiebt:

35,15	Braunstein,
55,06	Kieselerde,
7,04	Eisen,
1,56	Thonerde,
0,78	Wasser.
99,59.	

Ich

*) Bey der Gelegenheit bemerke ich, daß das von mir untersuchte Rothbraunsteinerz aus Sibirien (siehe prakt. chem. Abhandl. S. 212) gänzlich von diesem, sowohl durch seine Bestandtheile, als auch durch seine äußern Kennzeichen, verschieden ist. Der Herr Inspektor **Hoffmann** wird hoffentlich sein Versprechen nächstens durch eine genaue Beschreibung der äußern Kennzeichen dieses Erzes, erfüllen.

Ich bezweifle aber sehr, daß dieses dasselbe Fossil war, mit welchem ich arbeitete, oder es wäre vielleicht der Fall gewesen, daß, da dieses Fossil, wie auch der Herr Ober-Bergrath Karsten bemerkt, sehr oft mit Quarz fein gemengt vorkommt — der Herr von Ruprecht gerade ein solches zur analytischen Untersuchung erhalten hätte. Doch darüber wage ich nichts entscheidendes zu bestimmen, wohl aber stehe ich dafür, daß das von mir untersuchte Braunsteinerz Herrn Karstens Dicht Rothbraunsteinerz ist, und in 1,000 folgende Bestandtheile enthält:

Braunsteinkalk	0,480
Kohlensäure	0,492
Eisenkalk	0,021
Kieselerde	0,009
	1,002

Anmerkung.

Das kleine plus von 0,002 rührt wahrscheinlich von einem etwas höhern Grade der Oxydation her, welche der Braunsteinkalk durch die Säure als Zergliederungsmittel erhielt.

Uebrigens ist meine Methode, dieses Erz zu zergliedern, ganz einfach. Das pulverisirte Fossil wird

wird in einer kleinen Glasretorte geglühet, die Kohlensäure in der pneumatischen Wanne aufgefangen, und so die Menge derselben bestimmt. Der geglühete Rückstand löset sich leicht in der achtfachen Menge Königswasser bis auf einen kleinen Rest von Kieselerde auf. Die Solution wird durch Kali gehörig abgestumpft, und dann durch weinsteinsaure Kaliauflösung der Braunstein gefällt. In der zurückbleibenden Flüßigkeit befindet sich das Eisen, welches durch blausaures Kali niedergeschlagen wird. Sämmtliche Niederschläge werden getrocknet, geglühet und gewogen.

Anmerkung.

Durch Glühung dieses Rothbraunsteinerzes im Tiegel oder Röstscherben läßt sich der Gehalt desselben an Kohlensäure nicht bestimmen; indem dasselbe während dieser Operation durch Hinzukunft von etwas Säurestoff aus der Luft am Gewicht nicht so viel verliert, als Kohlensäure entwichen ist. Die im Versuche angegebene Kohlensäure ist ohne alle Lebensluft. Sie wird vom Kalkwasser ganz absorbirt.

7. Zergliederung der reinen Talkerde von Hlubschitz in Mähren.

Mein verehrungswürdiger Freund, der Herr D. Mitchel, aus Irrland, erhielt dieses Fossil aus Wien, unter dem Namen einer kohlensauren Talkerde. *) Da, nach unserer gemeinschaftlichen Prüfung, wirklich nur Kohlensäure und Talkerde als dessen Bestandtheile zu betrachten sind, so nahm es der Herr Bergrath Werner, unter dem Namen: reine Talkerde (im mineralogischen Sinne des Worts) in sein System auf. a) In 3 Theilen Schwefelsäure, welche aus 2 Theilen concentrirter Säure und einem Theil Wasser bestand, lösete sich dieses Fossil bey der Wärme von 10 bis 15 ° Reaum. unter stetem gelindem Aufbrausen, jedoch langsam auf. b) Hierbey wurde der Gewichtsverlust an Kohlensäure genau bemerkt; er betrug 51 von 100. c) Die Auflösung kristallisirte bald in säulenförmigen Kristallen von Bittersalz, die merklich einen bittern Geschmack besaßen. d) Die Solution wurde mit Blutlauge versezt, und zeigte einen kaum bemerklichen Far-

*) Hier gilt von der äußern Beschreibung, was ich S. 244 sagen werde. In Ermangelung derselben bin ich erbötig mit einigen kleinen Stücken des Fossils zu dienen.

Farbenschein ins blaulichte, ohne sich eigentlich zu trüben. e) Nach einigen Tagen fiel ein nicht zu wägendes Wölkchen von Berlinerblau nieder, welches man durchs Filtriren absonderte. f) Aus der hellen Solution fiel weiße Talkerde in Menge, sobald dieselbe mit kohlengesäuerter Kaliauflösung versezt wurde; g) daß diese sich wirklich als Talkerde verhielt, zeigten uns mehrere Versuche, vorzüglich ist zu bemerken: daß dieselbe bey der saturirten Auflösung in Schwefelsäure keine Spur von Gyps absezte, noch schwefelsaure Schwer- oder Strontianerde fallen ließ, ferner von der Aetzlauge nicht im geringsten angegriffen wurde. h) Eine unbestimmte Menge des Fossils wurde in einer Retorte geglühet, und die entwickelte Luft als reine Kohlensäure befunden. i) 1,000 Theil desselben in einem Kohlentiegel 2½ Stunde gelinde geglühet, verlor 0,526 am Gewicht, welches mit obigem Verlust bey dem Versuch b) ziemlich übereinstimmt. Vielleicht rührt der etwas größere Verlust von 0,016 im Feuer vom Wasser oder Säurestoff her. Wir werden daher nicht fehlen, wenn wir in 1,000 Theil des untersuchten Fossils folgende Bestandtheile annehmen:

0,510 Kohlensäure nach b).

0,474 Talkerde, nebst einer Spur von Eisen.

0,016 Verlust im Feuer. (Wasser? Säurestoff?)

8. Analyse des Iserins.

Ich erhielt dieses titanhaltige Mineral *) durch die Güte des Herrn Vice-Berghauptmanns von Charpentier, welcher es durch den Herrn von Gersdorf zu Meffersdorf bekommen hatte. Schon das äußere Ansehen desselben ließ einen Gehalt an Titankalk vermuthen. Bey genauerer chemischer Prüfung zeigte es sich denn auch wirklich, daß man dieses sich schnell vergrößernde Geschlecht wieder mit einem neuen Fossil vermehren könne. Folgende Versuche habe ich mit demselben angestellt,

*) Es findet sich in kleinen abgesonderten Stücken zwischen den Geschieben der Iser am Riesengebirge. Mit der äußern Beschreibung dieses Fossils kann ich mich hier nicht befassen. Hoffentlich werden die Herren Oryktognosten das Publikum zu seiner Zeit mit einer vollkommnern, als ich sie hätte geben können, beschenken.

wobey ich die weiter unten anzugebenden Bestand-theile gefunden habe. a) Vor dem Löthrohre schmelzt dasselbe schwer zu einer schwarzbraunen Glasperle, die nur schwach von einem starken Magnet angezogen wird; b) mit einer Auflösung von Zuckersäure im Wasser gekocht, giebt dieses Fossil einen Theil seines Titangehaltes her, welcher durch Blutlauge grün, und durch Galläpfelaufguß ziegelroth niedergeschlagen wird. c) Die Schwefel- Salpeter- und Salzsäure äußern eine kaum merkliche Auflösungskraft auf den Iserin.

Der eigentliche Zergliederungsweg, welchen ich bey wiederholten Analysen eingeschlagen bin, ist folgender: a) wurde der Iserin zu einem feinen Pulver gerieben, und b) mit 12 Theilen Klaprothscher Aetzlauge bis zur Trockne eingekocht. c) Diese eingekochte Masse wurde 2 Stunden lang im silbernen Tiegel dunkelroth glühend erhalten. Dann wurde sie d) mit Wasser übergossen und so 3 Tage lang gehörig aufgeweicht und e) filtrirt. Die kalische Flüßigkeit ließ, f) bey genauer Sättigung mit Essigsäure, eine geringe Menge weißen Titankalk fallen, welcher durch die Filtration getrennt wurde. Der Rückstand von e) wurde g) mit

8 Thei-

8 Theilen Königswasser übergossen und leicht bey gelinder Wärme aufgelößt, wobey ich bemerkte, daß die Solution eine citrongelbe Farbe hatte. (Anmerk. Diese Farbe brachte mich zuerst auf die Vermuthung des Urangehaltes im Iserin.) Die Auflösung g) dampfte ich gelinde bis ohngefähr auf $\frac{1}{6}$ ein, wobey sich eine Menge weißer Titankalk niederschlug. Nach einer Ruhe von mehrern Tagen wurde diese eingedampfte Flüßigkeit h) mit achtmal so viel Wasser verdünnt und durchgeseihet, wobey weißer Titankalk zurück blieb. Die von h) durchgelaufene Flüßigkeit wurde zuerst i) ihrer überflüßigen Säure durch Kali beraubt, und darauf k) so lange von einer weinsteinsauren Kaliauflösung hinzugegossen, als noch ein zitrongelber Niederschlag, welcher sich bey weiterer Prüfung als weinsteinsaurer Uran verhielt, erschien. l) Nachdem dieser, vermittelst der Durchseihung, getrennt war, fällte ich aus der rückständigen braungelben Auflösung Eisen als Berlinerblau. m) Sämmtliche Niederschläge wurden, wie sichs gehört, ausgesüßt, getrocknet, einige Stunden lang geglühet und gewogen, wobey sich ergab, daß 1,000 Theil Iserin aus folgenden Bestandtheilen gebildet ist:

Titankalk 0,591
Eisenkalk 0,301
Urankalk 0,102

9. Noch ein Paar Bemerkungen über den Uran- und Titangehalt einiger Fossilien.

Der rothe Schörl (Rutil, nach Herrn Bergrath Werner) löset sich durch Kochen ganz in der Zuckersäure ohne weitere Vorbereitung auf, und diese Solution giebt schön gefärbte Niederschläge mit der Blutlauge und der Gallussäure. Die erstere grüne Farbe steht vortreflich auf Seide. Der gemeine rothbraune Jaspis ist größtentheils durch Urankalk nebst etwas Eisen gefärbt. Er enthält gegen 3 p. C. des erstern.

Im Eisensande (derjenige, mit welchem ich arbeitete, war mir durch die Gefälligkeit des Herrn Vice-Berghauptmanns von Charpentier aus den alten Goldseifen von Hohenstein im Erzgebirge zu Theil geworden) finde ich bey vorläufigen Prüfungen, ebenfalls wie im Iserin, Titan, Eisen und Uran. Die Verhältnisse dieser Bestandtheile habe ich noch nicht bestimmen können. Iserin und Eisensand scheinen auch nach ihren äußern Kennzeichen in einander überzugehen.

10. Ueber den Wassergehalt der Fossilien.

Schon seit geraumer Zeit erregte das in den Fossilien enthaltene Wasser, und die Art es zu untersuchen, meine Aufmerksamkeit. Ich glaube, man hat bey manchen chemischen Analysen, bis jezt, zu wenig Rücksicht auf diese so allgemein verbreitete Substanz genommen, und doch kann die genaue Kenntniß der Art seiner Verbindung in den Fossilien gewiß von großem Nutzen für die Mineralogie seyn. So glaube ich z. B. ein untrügliches Kennzeichen zur Unterscheidung der nassen oder trocknen Entstehung eines Fossils durch dessen Untersuchung auf Wasser gefunden zu haben. Wenn man den Basalt in einer ausgetrockneten irdenen Retorte schmelzt, und mittelst eines langen Zwischenrohrs von Glas mit einer Vorlage in Verbindung bringt, so erhält man Wasser. Ein Pfund trockner unverwitterter Basalt liefert gegen 5 Quentchen Wasser. Ich nehme drey Arten an, wie sich das Wasser in den Fossilien befinden kann:

a) Freyes gemengtes Wasser, welches nur der Oberfläche der Theilchen adhärirt, so wie etwa freye Wärme einen Körper durchdringt. Dieses Wasser wird z. B. von gemeinem Thone und andern Mineralien, durch bloße

bloße Erwärmung ohne Veränderung des Fossils geschieden. Jedoch ist schon bey einigen Fossilien anhaltende Glühung nöthig, um dieses adhärirende Wasser ganz zu trennen.

b) Chemisch gebundenes Wasser, Kristallisationswasser oder Eis, wie in dem Bergkristall, Gyps und andern Fossilien. Auch dieses kann noch durch bloße anhaltende Glühung ohne Schmelzung der Masse geschieden werden, wie mehrere Salze durch anhaltende Erwärmung ihr Wasser fahren lassen.

c) Das Wasser kann aber auch, wie mich Erfahrung lehrte, so fest gebunden seyn, daß es erst durch die Affinitäten anderer Körper während einer Schmelzung geschieden wird. Es büßt durch die Vereinigung mit andern Stoffen seine Flüchtigkeit ein. Man glühe z. B. den Quarz, die Porzelainerde und den Kalkspath, ein jedes Fossil für sich, in irdenen Retorten in Verbindung mit schicklichen Vorlagen, so lange bis kein Tropfen Wasser mehr erscheint. Nun vermenge man gleiche Theile der geglüheten

Massen,

Massen, und man wird bey der Zusammenschmelzung noch eine beträchtliche Menge Wasser bekommen. Durch die chemische Vereinigung der drey vorwaltenden Erden in diesen Fossilien wird erst das gebundene Wasser, selbst bey geringerer Hitze, ausgeschieden. Mehrere sehr gemengte Fossilien lassen daher das Wasser erst bey einer Schmelzung fahren.

Vulkanische Produkte liefern, (wenn sie anders nicht etwas verwittert sind:) bey der Wiederschmelzung kein Wasser; hingegen geben die auf dem nassen Wege entstandenen Fossilien bey ihrer Schmelzung immer Wasser. So liefern alle Arten der Obsidiane, der Perlstein, Pechstein, Feldspath, Basalt — alles Fossilien, welche ich in genannter Hinsicht untersuchte — Wasser. Am wenigsten der Feldspath, am mehresten der Obsidian.

11. Ueber die Fällung der Pflanzenpigmente durch Bley.

Jedes im Wasser auflößliche Farbenpigment wird aus dieser Auflösung präcipitirt, wenn man eine Auflösung des Bleykalkes in Essigsäure hinzu

zu gießt. Der Färbestoff schlägt sich in Verbindung mit dem Bley und der Essigsäure nieder, und bildet so im Wasser unauflößliche an der Luft beständige Farben, welche sich mit Wasser und Oel bearbeiten lassen, aber im Feuer, der Natur aller Pflanzenfarben gemäß, nicht stehen. Ich denke durch weitere Bearbeitung es dahin zu bringen, diese Farben, welche man auf die verschiedenste Weise nüanciren kann, für das gemeine Leben anwendbar zu machen. Man nehme z. B. Lakmustinktur, und behandle sie mit der Bleyauflösung, so fällt ein feines Blau zu Boden; ist die Tinktur zuvor durch einige Tropfen Essigsäure geröthet, so erhält man ein angenehmes Rosenroth. Rother Wein kann nicht durch Bleyzucker verfälscht werden, im Gegentheil läßt er gänzlich seinen Farbestoff fallen, wenn man die genannte Bleyauflösung hinzu gießt.

Inhalt.

Inhalt
des dritten Bandes.

Seite:

I. Chemische Zergliederung des Elsterwassers bey Plauen im Voigtlande, nebst verschiedenen Bemerkungen. . 1 — 26

II. Verschiedene Bemerkungen über den Zinnschmelzprozeß, so wie über das Probiren der Zinnerze. . . . 27 — 44

III. Genaue Beschreibung meiner Methode im Kleinen, Zucker aus den Runkelrüben darzustellen; geprüft von 1799 bis 1800. 45 — 60

IV. Bemerkungen und Versuche über den Salpeter, für den Salpeterfabrikanten. 61 — 92

V. Neue Methode den Alaun aus Schwefelkiesen und Thon zu fabriciren. . . 93 — 102

VI. Chemische Prüfung mehrerer Steinkohlengattungen, vorzüglich in Hinsicht auf ihren Gebrauch bey dem Hüttenwesen. 103 — 124

VII. Beschreibung einer neuen Methode in hölzernen Gefäßen zu sieden, und die Abdampfung durch Rührschaufeln zu beschleunigen. 125 — 148

VIII. Anweisung zur chemischen Untersuchung der Ackererde, nach eigner Erfahrung. 149 — 166

IX. Beschreibung des Ausbringens und der Benutzung des Glaubersalzes aus der Amalgamirlauge vom Churfürstl. Sächsischen Amalgamirwerke bey Freyberg. . 167 — 184

X. Verschiedene Bemerkungen und eigene Erfahrungen über die Natur der Erden. 185 — 224

XI. Vermischte kürzere Aufsätze und kleinere Versuche. . . 225 bis Ende.

Bayerische Staatsbibliothek München

Berichtigungen.

S. 61. anstatt: praktischen Salpeterfabrikanten, lies: Salpeterfabrikanten.

S. 115. Zeile 15 statt vorhergehenden, lies: nachfolgenden.

S. 117. Zeile 1 statt: einen Hohofen, lies: zwey Hohöfen.

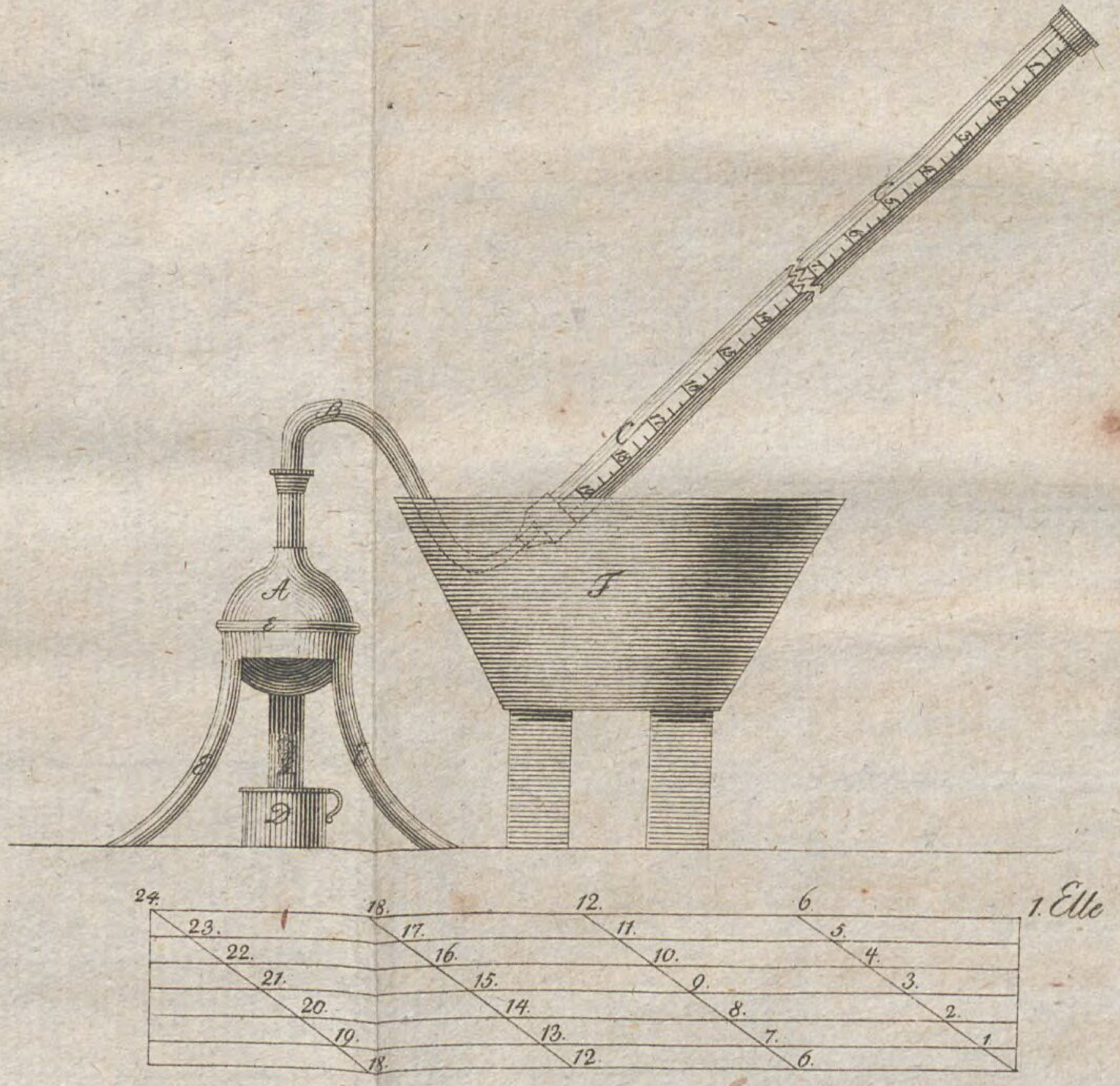
— Zeile 17 anstatt: würden Centner, lies: würden 632 Centner.

Nachricht an den Buchbinder.

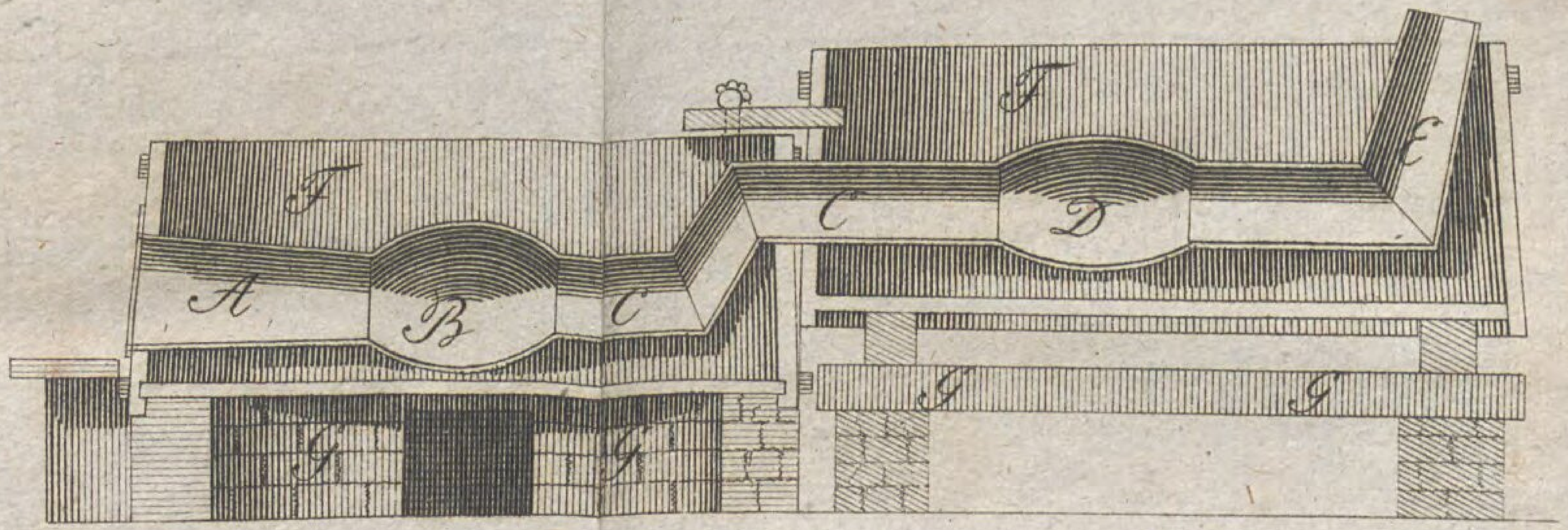
Die vier Tabellen werden nach Seite 124, und die eudiometrische Tabelle zu S. 233 ingl. die Kupfer am Ende des Bandes eingeheftet.

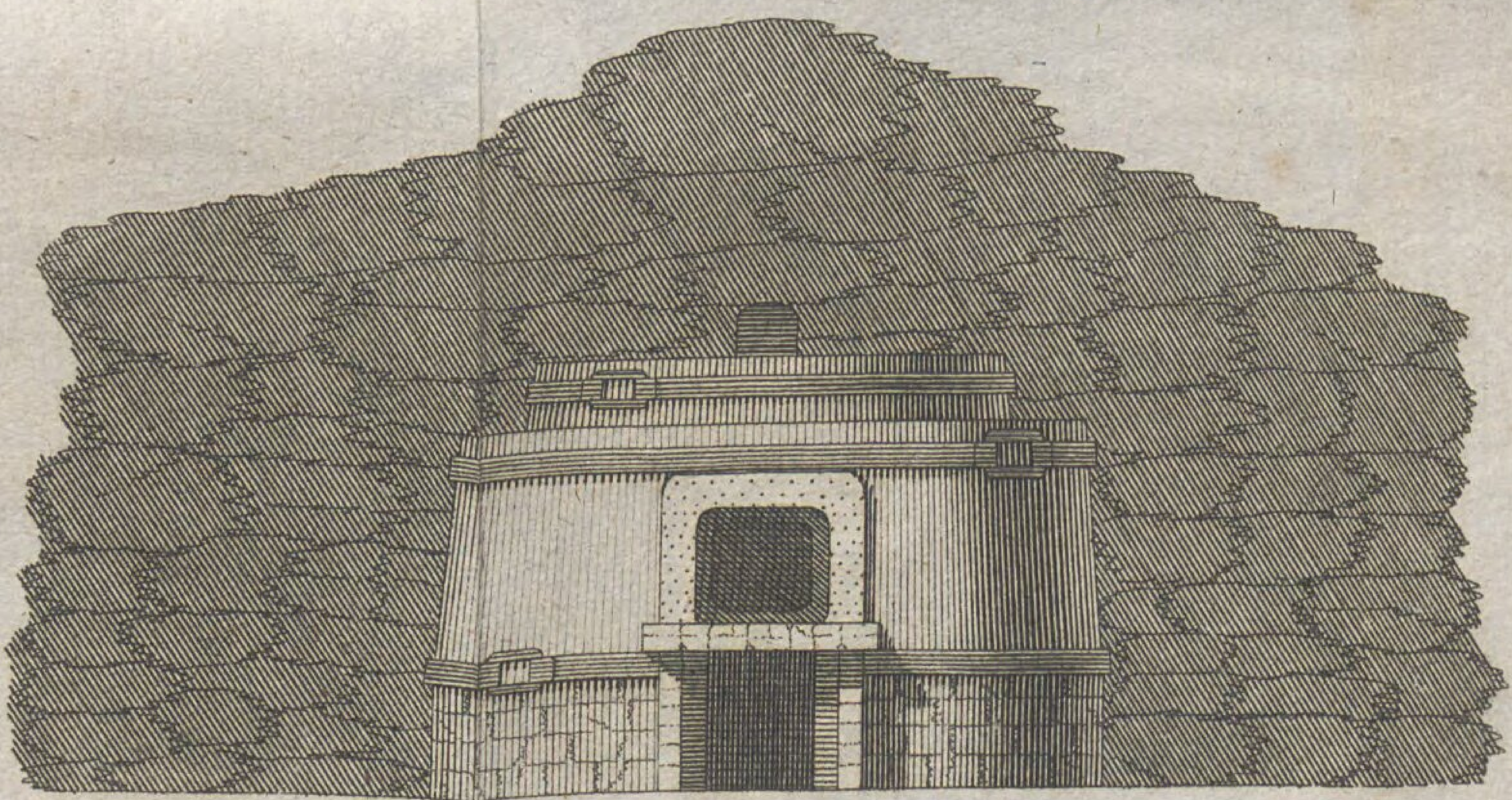
Bayerische Staatsbibliothek München

Tab, I.



Tab, II.





BSB Bayerische StaatsBibliothek

MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Lampadius, Wilhelm August,

Sammlung practisch-chemischer Abhandlungen und vermischter Bemerkungen

Bd.: 3

Dresden (1800)

BHS II I 110-3
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10707940-1
VD18 80379958